

Norma IRAM 4513*

DIBUJO TECNICO Acotación de planos en dibujo mecánico

CDU 621.7:744

Noviembre de 1974
(Actualizada setiembre de 1983)

1 - NORMAS A CONSULTAR

IRAM	TEMA
4502	Líneas
4534	Símbolos de perfiles
5001/4	Sistema de tolerancias y ajustes
5030	Características de las roscas
4540	Representación de vistas en perspectiva

2 - OBJETO

2.1 Establecer la forma de acotar representaciones en planos de construcciones mecánicas.

3 - DEFINICIONES

3.1 Cota. Expresión numérica del valor de una medida, indicada en el dibujo.

3.2 Línea de cota. Línea con la cual se indica en el dibujo la medida a la que corresponde una cota, trazada con la línea tipo "B" (IRAM 4502).

3.3 Línea auxiliar de cota. Línea que se usa en el dibujo para indicar, en algunos casos, el alcance de la línea de cota, trazada con la línea tipo "B" (IRAM 4502).

3.4 Acotación en cadena. Acotación en la cual las cotas parciales se indican con líneas de cotas consecutivas (fig. 85/87).

3.5 Acotación en paralelo. Acotación en la cual las líneas de cota se disponen paralelamente, partiendo todas de una misma línea auxiliar o base de medidas (fig. 89/90).

3.6 Acotación combinada. Acotación combinada de acotaciones en cadena y en paralelo (fig. 91).

3.7 Acotación progresiva. Acotación de una serie de longitudes cuya medición se realiza a partir de un origen o base de medidas, indicándose sobre una misma línea de cotas, en forma sucesiva, las sumas acumuladas de las medidas; se denomina comúnmente acotación acumulada (fig. 92).

3.8 Acotación por coordenadas. Acotación que se utiliza para determinar las posiciones de puntos o centros mediante abscisas y ordenadas en el sistema cartesiano (fig. 95 y 100), o mediante radios y ángulos en el sistema polar (fig. 94 y 101).

4 - CONDICIONES GENERALES

4.1 UNIDAD DE MEDIDA LINEAL. La unidad de medida lineal para dibujo mecánico será el milímetro y su abreviatura no se indicará. En los casos especiales en que la unidad sea otra, se indicará con la abreviatura correspondiente a la unidad adoptada.

4.2 REPRESENTACION DE LOS ELEMENTOS PARA ACOTAR.

4.2.1 Línea de cota. La línea de cota será paralela a la dimensión que se acota y de su misma longitud. La separación entre líneas de cota, o de éstas con las del dibujo, será siempre mayor que la altura de los números. La línea puede ser interrumpida o continua, dándose preferencia a esta última (fig. 1).

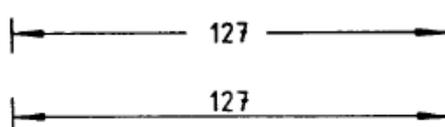
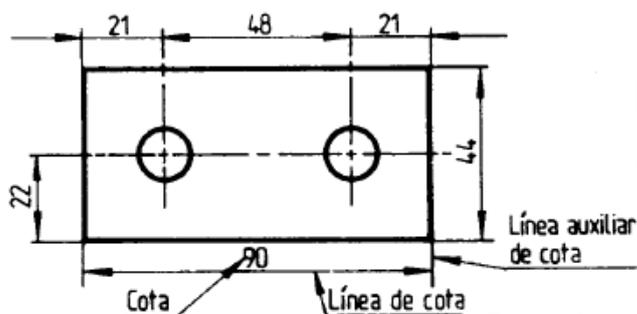


Figura 1

* Corresponde a la revisión de la edición de noviembre de 1971, e incluye la revisión de la norma IRAM 5042, edición de diciembre de 1949, la que por lo tanto deja de tener vigencia.

4.2.2 Flecha de cota. Los extremos de la línea de cota se terminarán con flechas; éstas están formadas por un triángulo isósceles ennegrecido, cuya relación entre la base y la altura será aproximadamente 1 : 4 (fig. 2).

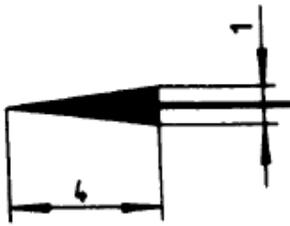


Figura 2

4.2.3 Línea auxiliar de cota. Cuando una línea de cota se trace fuera del contorno de una vista, o cuando razones de claridad lo aconsejen, se trazarán dos líneas auxiliares paralelas entre sí. Estas líneas sobre pasarán a las de cota en aproximadamente 2 mm y serán perpendiculares a éstas, salvo que puedan confundirse con las del dibujo, en cuyo caso se trazarán inclinadas a 60° (fig. 3). Cuando los ejes sirvan como línea auxiliar de cota, se prolongarán como tales (fig. 11).

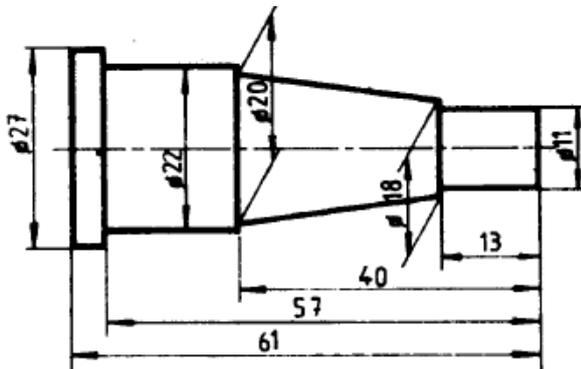


Figura 3

4.3 COTA.

4.3.1 La cota se colocará sobre la línea de cota, cuando ésta sea continua, o entre ambos trazos cuando sea interrumpida y, en general, en el centro de la misma. Cuando el espacio entre flechas sea reducido, las mismas se trazarán exteriormente y la cota se colocará interior o exteriormente, según el espacio disponible (fig. 4).

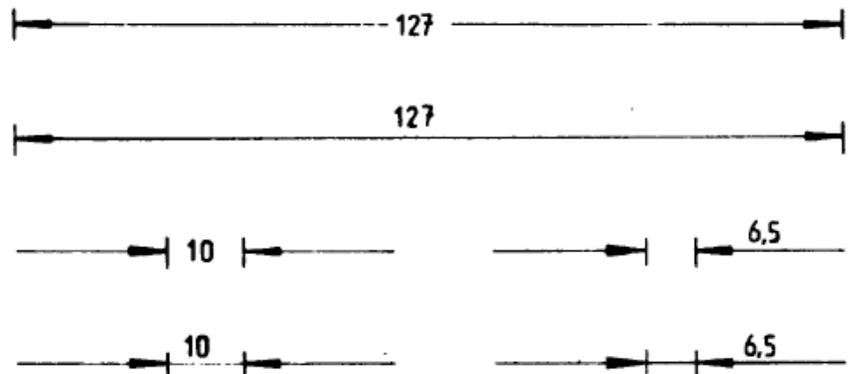


Figura 4

4.3.2 Si la línea de cota se cruzara con otras o con una línea del dibujo, las cotas se colocarán a un lado del cruce (fig. 5).

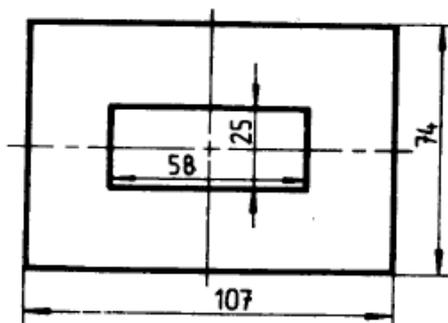


Figura 5

4.3.3 Cuando las líneas de cota sean horizontales, las cotas se colocarán como se indica en 4.3.1. Cuando sean verticales las cotas deberán ser escritas de forma que se lean girando el dibujo 90° en el sentido horario (fig. 9). Las cotas angulares se escribirán de manera que se lean todas con el dibujo en posición normal, interrumpiendo las líneas de cota para colocar los grados (fig. 6).

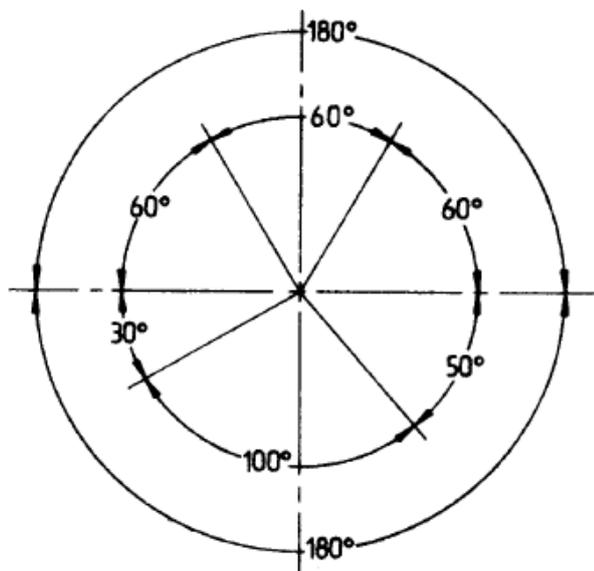
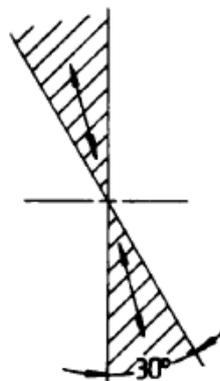


Figura 6



4.3.4 En caso de líneas de cotas inclinadas, las cotas deberán colocarse sobre ellas girando el dibujo en sentido horario, cuando la flecha más alta esté a la derecha y girando en sentido anti-horario cuando la flecha más alta esté a la izquierda (fig. 7). En lo posible, se evitarán acotaciones en las zonas de 30° rayadas, como en el caso de la figura 8.

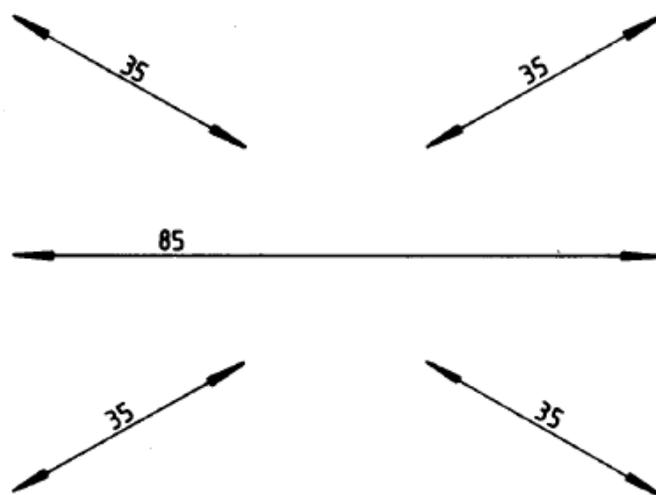


Figura 7

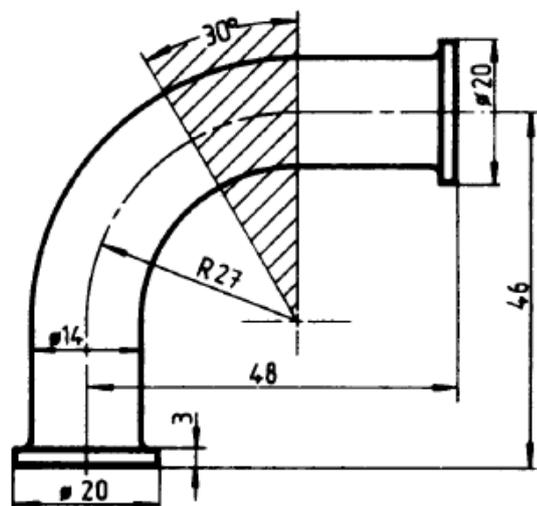


Figura 8

4.3.5 Preferentemente, se acotará fuera de los contornos de las vistas, prolongando las líneas auxiliares de cota con tal fin (fig. 9).

4.3.6 Las cotas parciales de una misma representación se dispondrán en el orden creciente, evitando el cruce de las líneas auxiliares con las de cota (fig. 10).

4.3.7 Cuando en una representación se acoten simultáneamente medidas parciales y totales, las medidas parciales se colocarán entre el dibujo y la cota total (fig. 11).

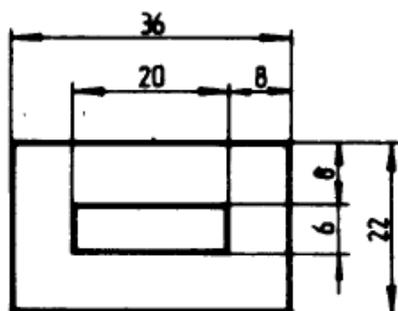


Figura 9

4.4 FINALIDAD DE LA ACOTACION. En la acotación se tendrán en cuenta los aspectos siguientes: función, mecanizado y verificación de la pieza.

4.5 APLICACION.

4.5.1 Los cuerpos o piezas que son de revolución se representarán, preferentemente, en posición horizontal (fig. 12) y con la entrada más importante de su vaciado o contorno interno hacia la derecha (fig. 12a).

4.5.2 En cuerpos o piezas con varias medidas concéntricas se indicarán las cotas en forma alternada con respecto a su eje de simetría (fig. 12 y 12a)

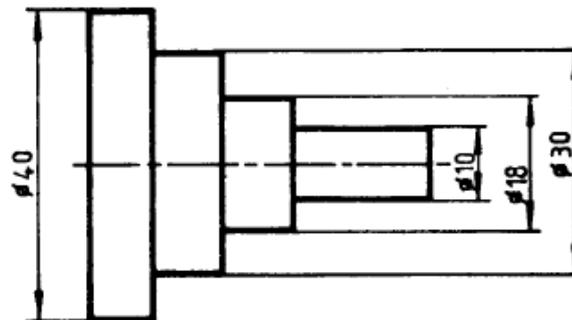


Figura 10

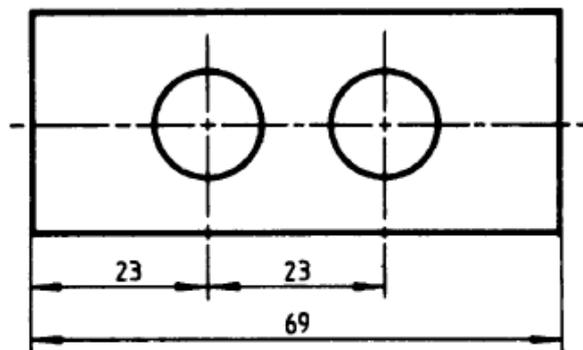


Figura 11

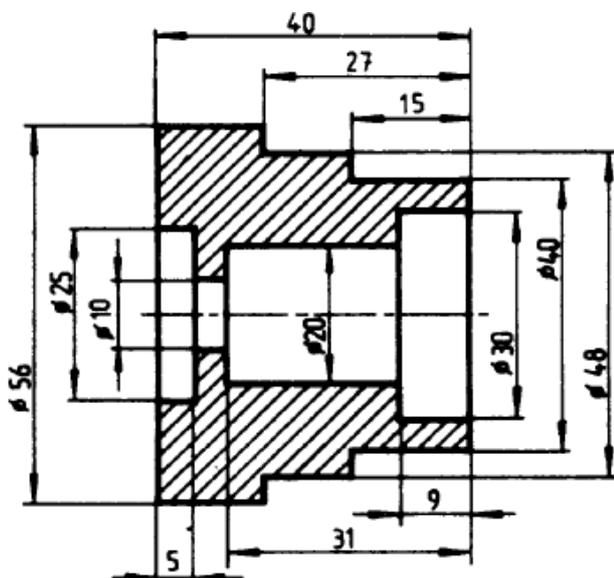


Figura 12

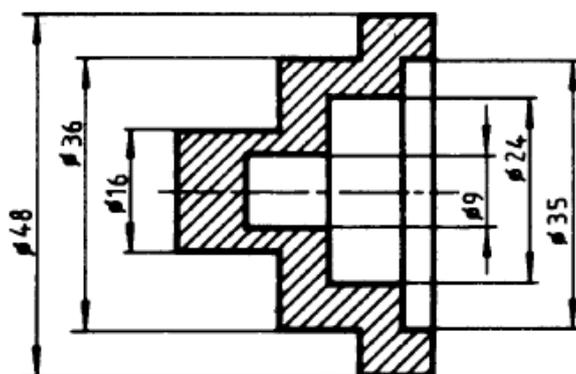


Figura 12a

4.5.3 Para definir un determinado detalle, las cotas correspondientes se agruparán, preferentemente, en una misma representación. Por ejemplo: diámetro y longitud de una parte cilíndrica, características de una rosca y longitud de la misma, diámetro del agujero y su posición, etc. (fig. 13).

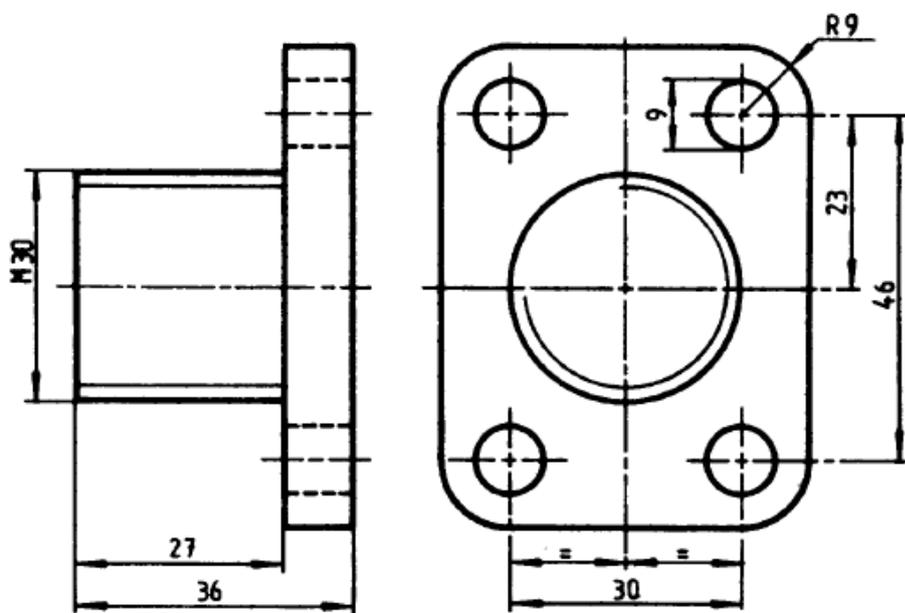


Figura 13

4.5.4 Si una parte del dibujo no estuviera en escala, se subrayará la cota correspondiente (fig. 14).

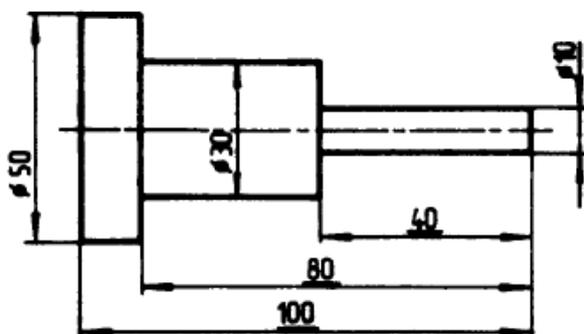


Figura 14

4.5.5 Cuando sea necesario acotar dentro de una sección, se dejará un espacio en blanco en el rayado, para la colocación de la cota (fig. 15).

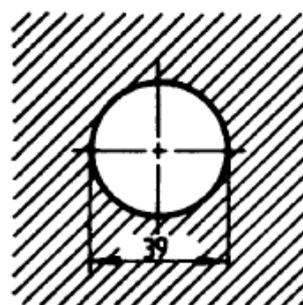


Figura 15

4.5.6 Cuando por razones especiales se hayan trazado contornos con líneas muy gruesas, las líneas auxiliares partirán siempre del lado que representa la superficie del material (fig. 16).

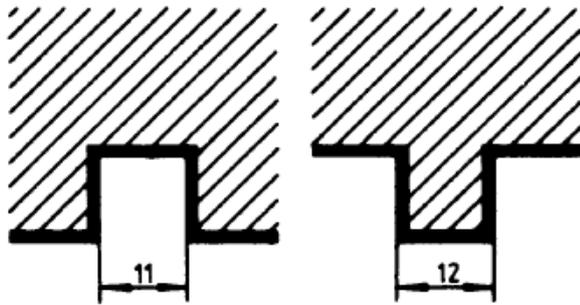


Figura 16

4.6 ACOTACION DE MEDIDAS ANGULARES Y ARCOS.

4.6.1 Arcos. Se acotarán trazando las líneas auxiliares paralelas a la bisectriz del ángulo central y partiendo de los extremos del arco que se acota. La línea de cota, será un arco concéntrico con el arco que se acota (fig. 17/18).

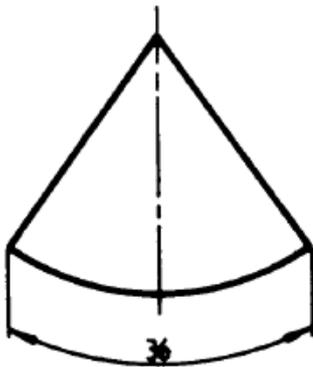


Figura 17

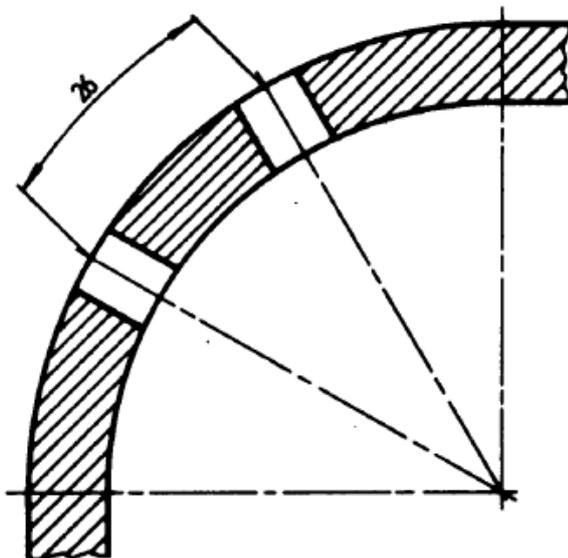


Figura 18

4.6.1.1 Para arcos con ángulo central mayor de 90° la línea de cota será un arco concéntrico con el arco que se acota y las líneas auxiliares tendrán dirección radial. En este caso se colocará sobre la cota el símbolo de arco. Cuando pueda existir duda sobre cual es el arco que se acota se trazará una línea de vinculación entre dicho arco y la línea de cota como se indica en la figura 19. Esta indicación de medida se emplea para tubos curvados, con el objeto de determinar la longitud extendida de la parte curvada y también para acotar superficies de chapa en forma de arco.

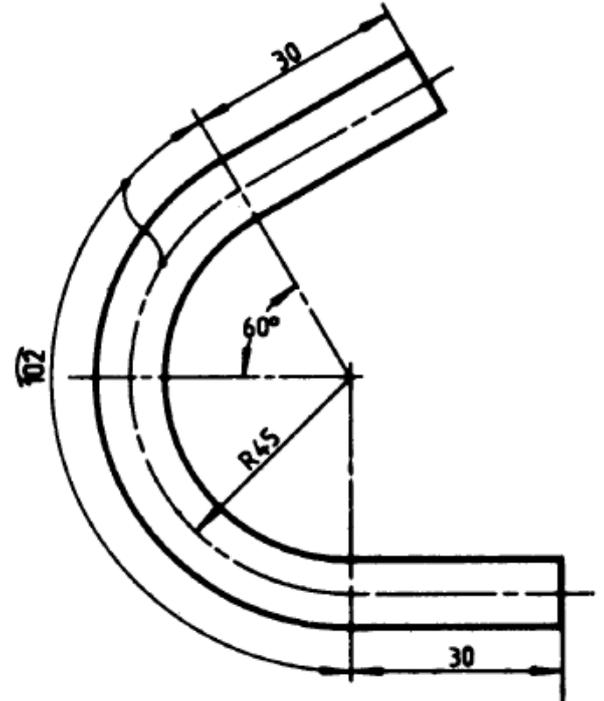


Figura 19

4.6.2 Cuerdas. Las líneas auxiliares partirán de los extremos de la cuerda y serán perpendiculares a ella. La línea de cota será una recta paralela a la cuerda y de igual longitud (fig. 20).

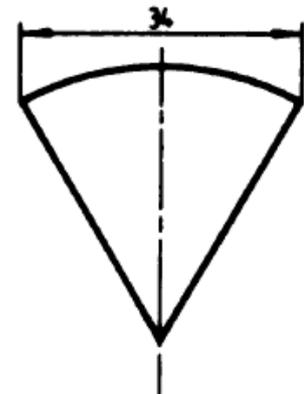


Figura 20

4.6.3 Angulos. Se acotarán trazando un arco de línea de cota, cuyo centro será el vértice de dicho ángulo (fig. 21a/c).

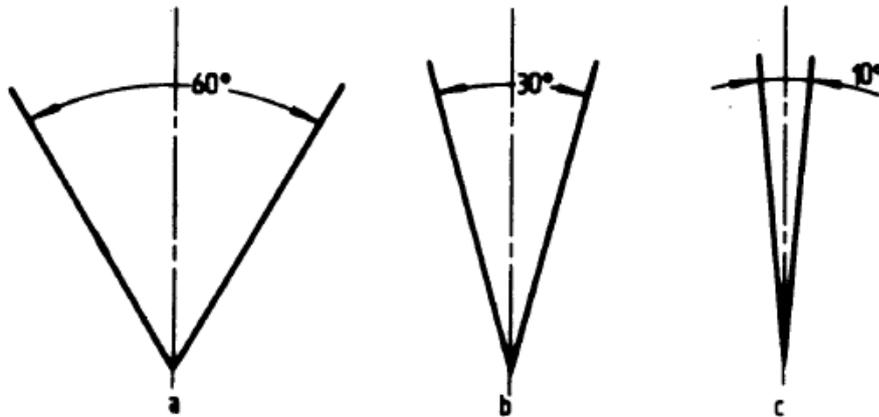


Figura 21

4.7 ACOTACION DE RADIOS.

4.7.1 Los radios se colocarán con una línea de cota, iniciada en el centro hasta el arco de circunferencia, en donde se coloca una flecha; el centro se indicará por el cruce de dos trazos (fig. 22). A la cota se le antepondrá siempre la letra "R" y se consignará sobre la línea de cota o sobre la prolongación de ésta. Esa prolongación podrá ser quebrada para disponer horizontalmente la cota (fig. 22a).

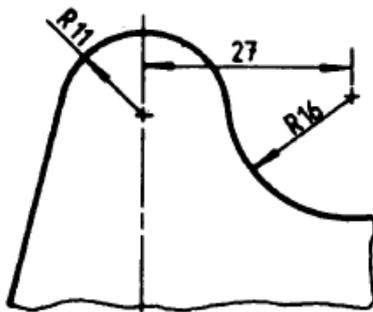


Figura 22

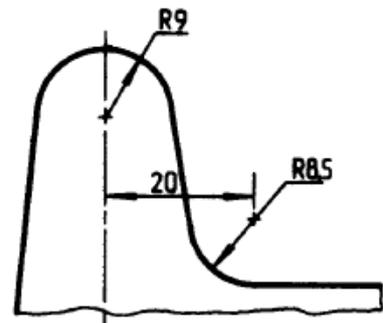


Figura 22a

4.7.2 Cuando por razones de claridad convenga que la flecha no toque el arco cuyo radio se consigna, se prolongará el arco con líneas finas o como ejes, si es una línea de centros (fig. 23). Cuando los radios sean muy pequeños, se acotarán como indica la figura 24.

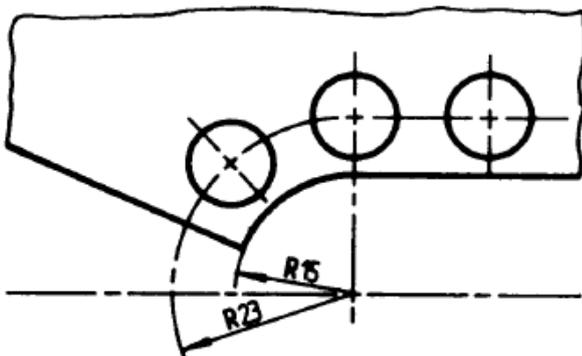


Figura 23

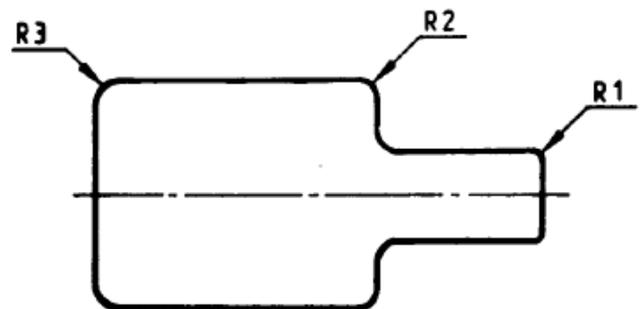


Figura 24

4.7.3 En caso de un arco de radio grande, cuyo centro no interesa indicar, la línea de cota se trazará parcialmente, pero siempre en dirección al centro presuntivo (fig. 25). Cuando el centro del arco quede fuera de los límites del dibujo e interese indicarlo, el radio se indicará con una línea quebrada, cuyo origen deberá ubicarse sobre la línea auxiliar que pase por dicho centro (fig. 26/27).

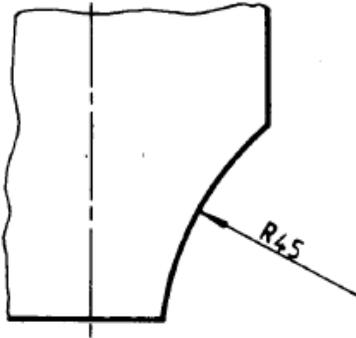


Figura 25

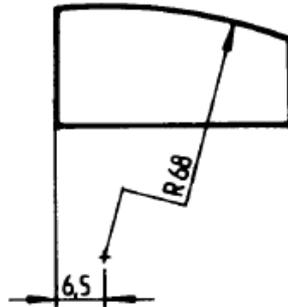


Figura 26

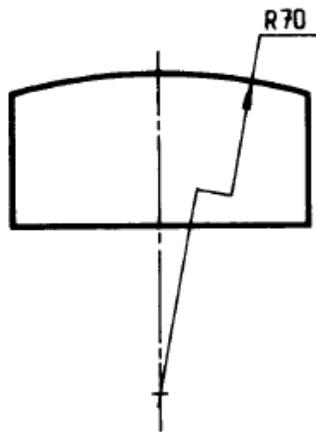


Figura 27

podrá representarse solamente la mitad de la vista y la acotación se efectuará según lo indicado en la figura 31. En casos especiales, la acotación de diámetro de agujeros se efectuará según la figura 47.

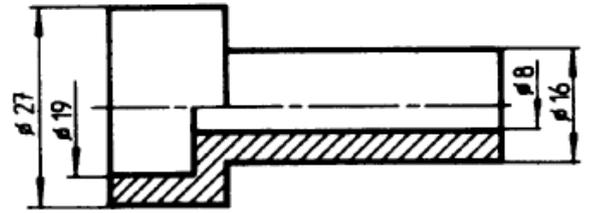


Figura 28

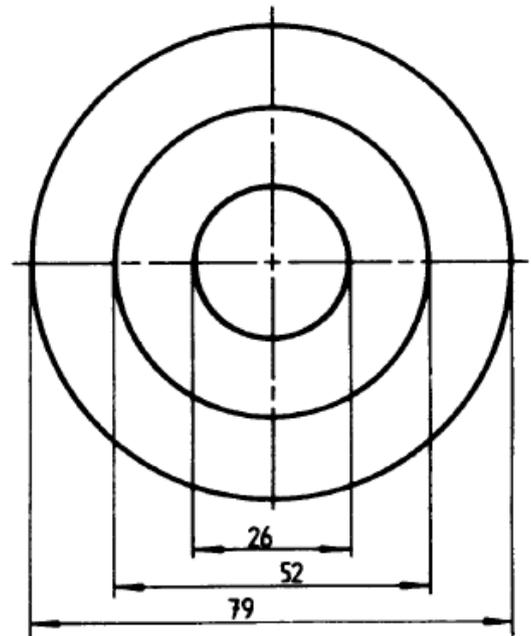


Figura 29

4.8 ACOTACIONES DE DIAMETROS.

4.8.1. Los diámetros se acotarán anteponiendo el símbolo "Ø" a la cota (fig. 28) y se omitirá solamente cuando la acotación se efectúe sobre el círculo del mismo (fig. 29). El símbolo será un círculo de diámetro igual a ocho décimas de altura de la cota, cruzado por un trazo inclinado a 75°, que pase por su centro.

4.8.2 Cuando la acotación no pueda ejecutarse como indican las figuras 10 y 28, los diámetros se acotarán exterior y paralelamente a uno de los ejes principales del dibujo (fig. 29). Si ello no fuera posible, se acotarán en el interior del dibujo, empleando, preferentemente, líneas inclinadas con respecto al eje horizontal (fig. 30). Cuando se trate de piezas o cuerpos simétricos,

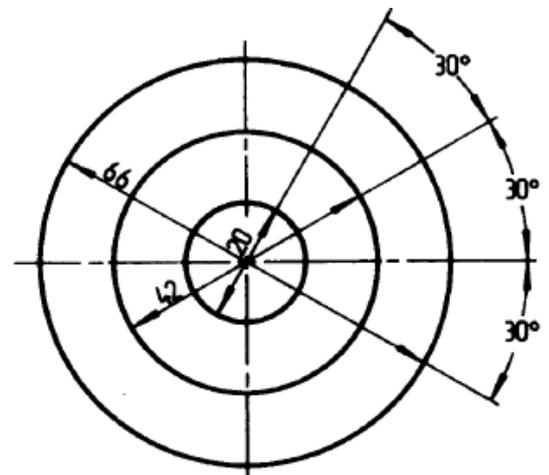


Figura 30

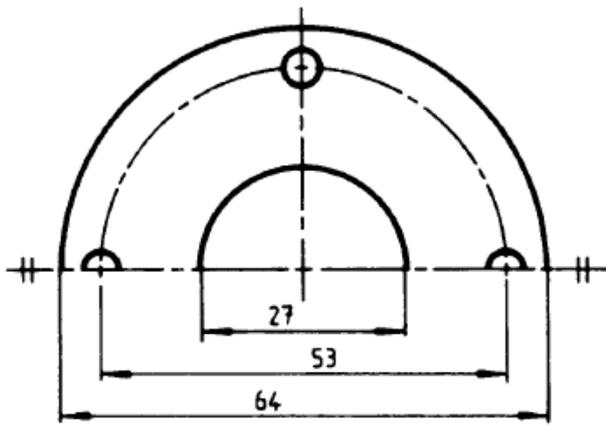


Figura 31

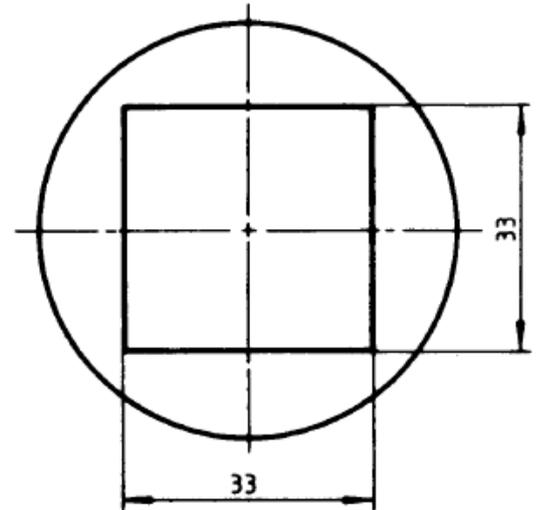


Figura 34

4.9 ACOTACION DE CUADRADOS. Cuando se representen cuerpos o piezas que tengan una sección cuadrada perpendicular a una determinada cara, se podrá indicar tal situación trazando con líneas finas, tipo "B", las diagonales de la mencionada cara (fig. 32), o anteponiendo a la cota correspondiente un cuadrado que simboliza la sección cuadrada (fig. 33). El símbolo será un cuadrado de lado igual a ocho décimas de la altura de la cota. Se preferirá siempre acotar en la vista donde se proyecta el cuadrado

(fig. 34).

4.10 ACOTACION DE ESFERAS. Las esferas y casquetes esféricos quedarán acotados en el radio o el diámetro, anteponiendo la abreviatura "Esf." (fig. 35/37).

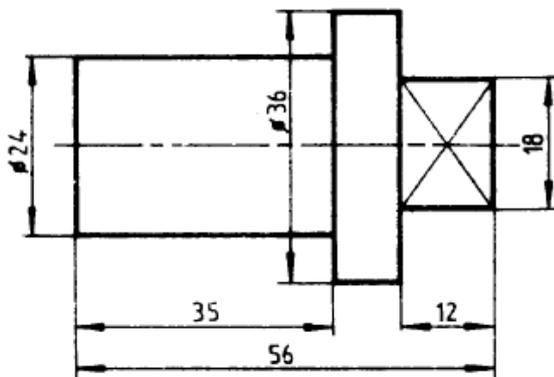


Figura 32

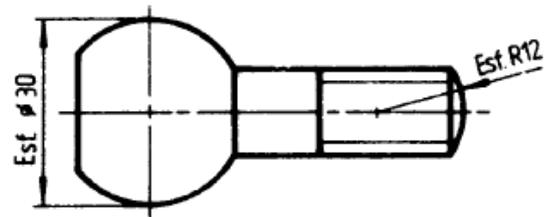


Figura 35.

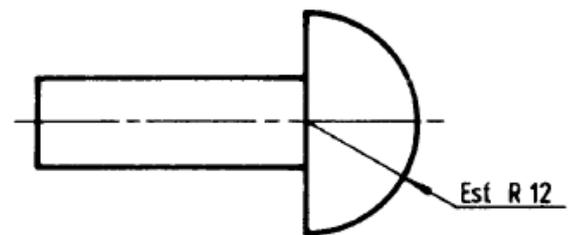


Figura 36

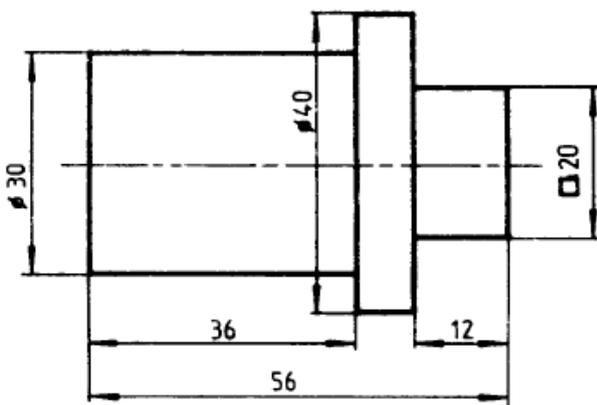


Figura 33

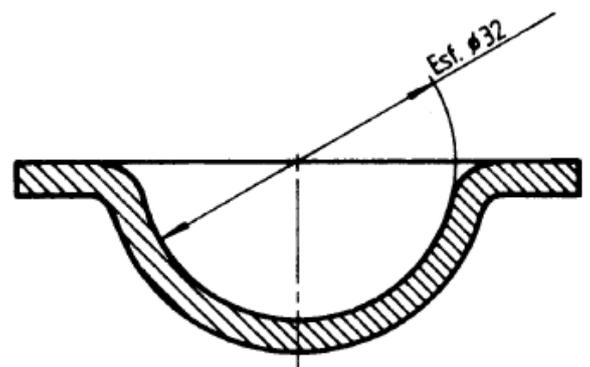


Figura 37

4.11 CONICIDAD - ADELGAZAMIENTO - INCLINACION.

4.11.1. La manera de indicar la conicidad, adelgazamiento o inclinación, es relacionándolos entre sí, como se representa en la figura 38; en la misma se incluye el símbolo de conicidad e inclinación de acuerdo con la Norma IRAM 4 553

4.11.2 Las indicaciones de conicidad y adelgazamiento se acotarán paralelas al eje (fig. 39, 42 y 43), y las indicaciones de inclinación se acotarán paralelas a la generatriz (fig. 40 y 41). Para conos se puede indicar también el semiángulo de conicidad, incluso cuando estén anotados los diámetros externos "D" y "d" y la longitud del cono (fig. 42). Este es un caso especial en el que no se sigue la regla según la cual se debe evitar un exceso de cotas; el semiángulo de conicidad se indicará para facilitar el ajuste de la máquina de mecanizado (fig. 42/43).

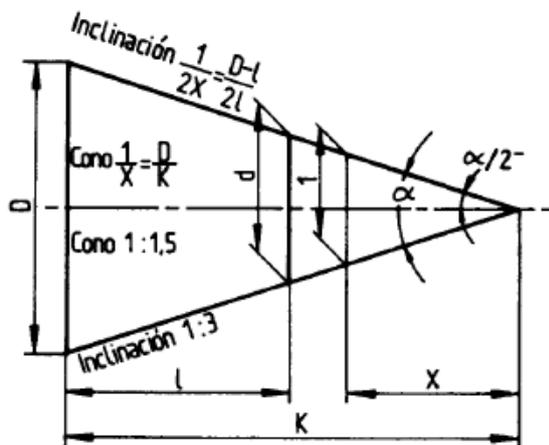
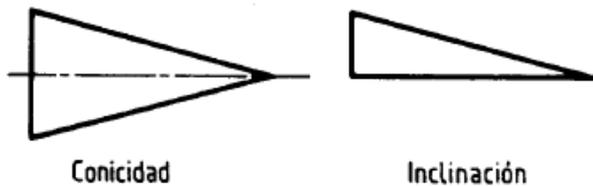


Figura 38

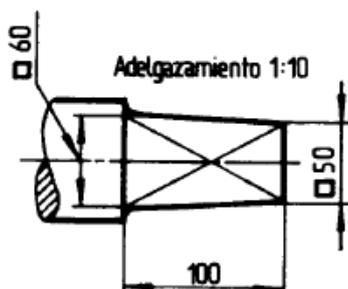


Figura 39

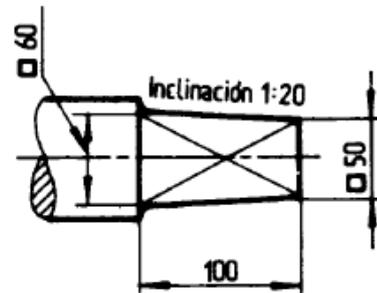


Figura 40

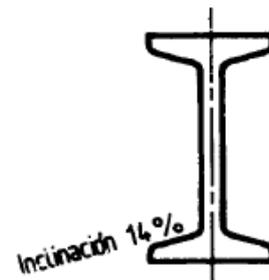


Figura 41

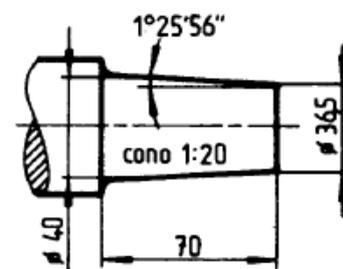


Figura 42

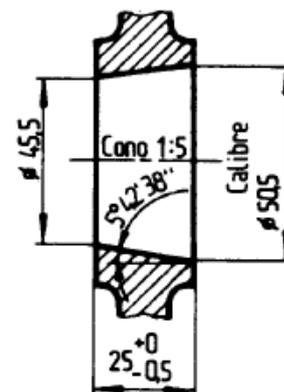


Figura 43

4.12 ACOTACION DE ENTALLADURAS. Las entalladuras se acotarán como muestran las figuras 44 y 45. En caso de realizarse una representación simplificada, se acotará según la figura 46.

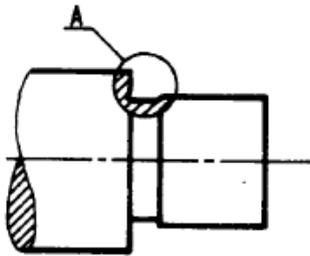
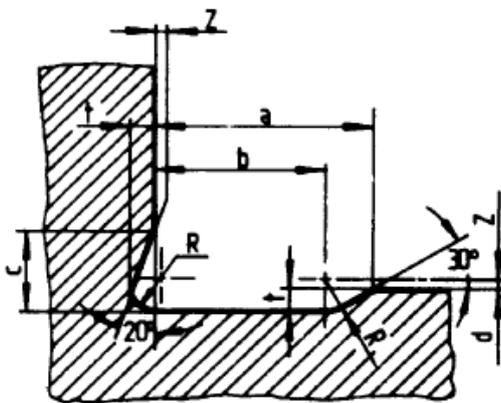


Figura 44



Detalle A

Figura 45

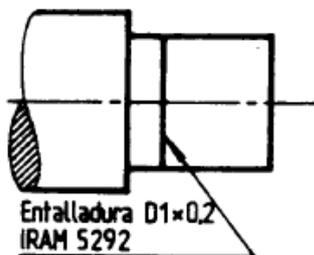


Figura 46

4.13 ACOTACION DE CUERPOS O PIEZAS DE CHAPA Y PERFILES.

4.13.1 En los cuerpos o piezas planas de chapa, para evitar el dibujo de otra vista, el espesor se indicará con un señalador que toque el contorno del dibujo y los agujeros que se acotarán también con un señalador, cuya flecha tocará el contorno de uno de ellos, apuntando al centro (fig. 47).

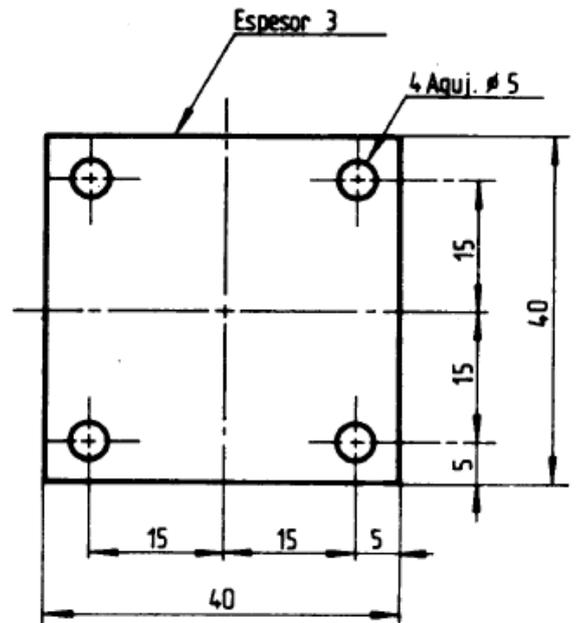


Figura 47

4.13.2 Las características de las planchuelas y demás perfiles se consignarán sobre la representación de la misma indicando las medidas de la sección en orden decreciente separadas por signos x, y luego el largo del elemento separado por un guión, anteponiendo los símbolos según la norma IRAM 4 534 (fig. 48/49).

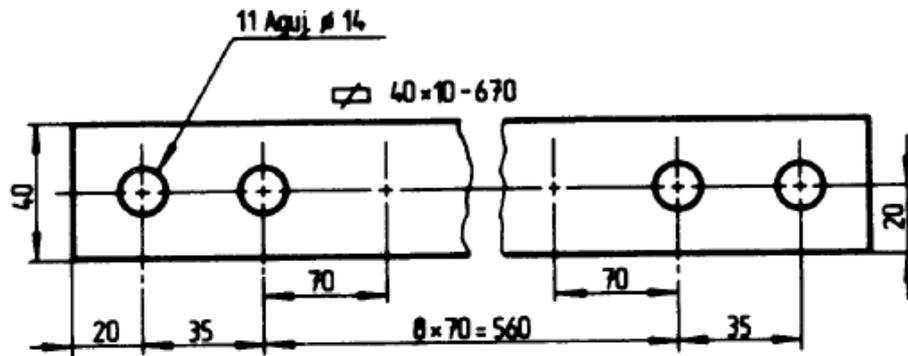


Figura 48

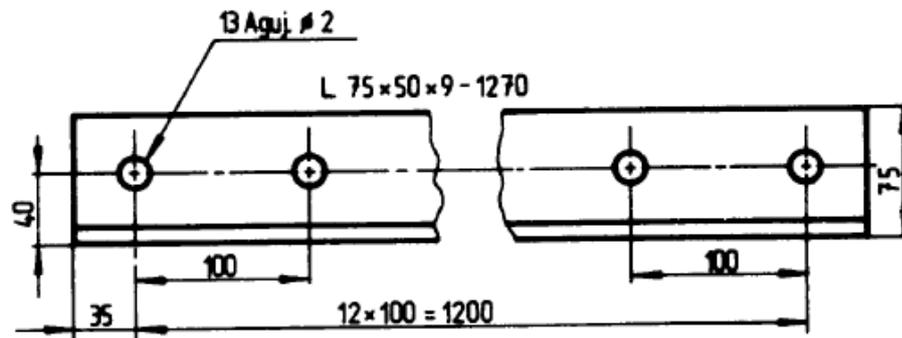


Figura 49

4.14 **SIGNOS DE IGUALDAD PARA CUERPOS SIMÉTRICOS.** Para asegurar la posición central con precisión para el trazado, deberá emplearse el signo de igualdad como indica la figura 50. Igualmente se puede proceder para distancias entre centros de agujeros dispuestos en rectángulos (fig. 50a).

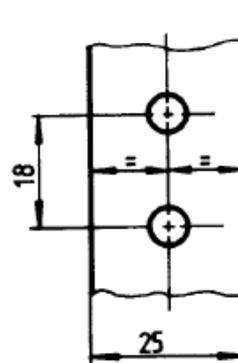


Figura 50

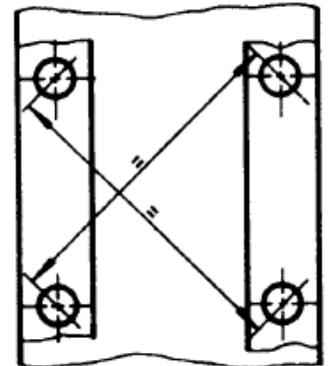


Figura 50a

4.15 ACOTACION PARA CHAVETEROS.

4.15.1 Los chaveteros para lengüetas de ajuste y chavetas en ejes cilíndricos y agujeros se acotarán según las figuras 51, 51a y 52. En muchos casos será suficiente una sola cota, o sea para el eje, la profundidad del chavetero y para el agujero la suma del diámetro del agujero más la profundidad del chavetero.

4.15.2 Para chavetero de chaveta se indicará por medio de una flecha la dirección de la inclinación que corresponde al sentido de accionamiento de la chaveta (fig. 52).

4.15.4 Si el fondo del chavetero es paralelo a una generatriz inclinada se acotará la profundidad según la figura 54. El fondo del chavetero se acotará según la figura 55, cuando un agujero de cubo cónico sea paralelo a la generatriz inclinada. Si el fondo del chavetero es paralelo al eje del cono, se acotará el fondo del chavetero, para extremos de ejes cónicos desde la superficie convexa del cilindro que se encuentre a distancia más próxima. En caso contrario, se acotará el fondo del chavetero desde el eje. Se evitará una acotación del fondo del chavetero desde la generatriz del cono para fijar su profundidad, independientemente del diámetro del cono (fig. 56, 56a).

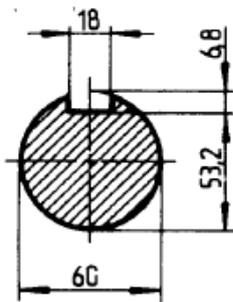


Figura 51

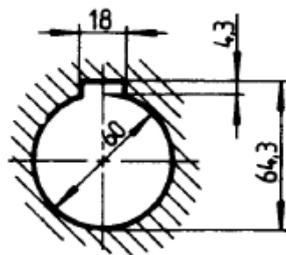


Figura 51a

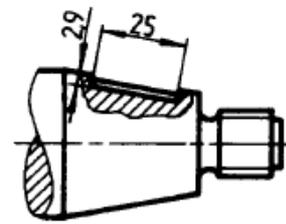


Figura 54

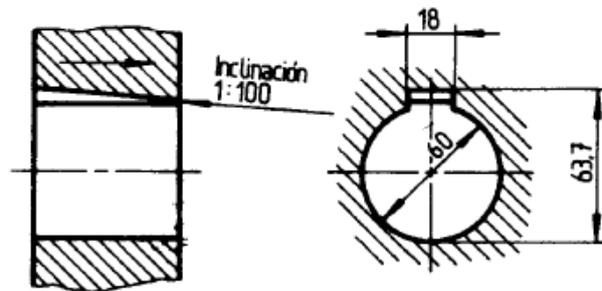


Figura 52

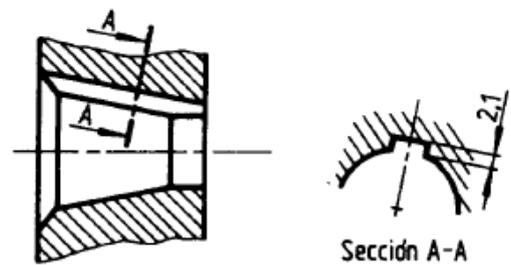


Figura 55

4.15.3 En la vista anterior para agujeros rasgados (también chaveteros) es suficiente la anotación de la longitud y ancho (fig. 53).

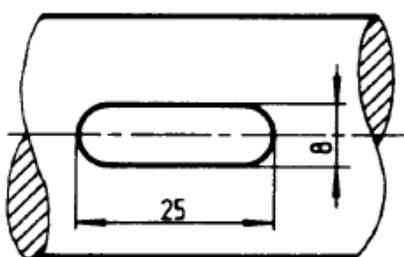


Figura 53

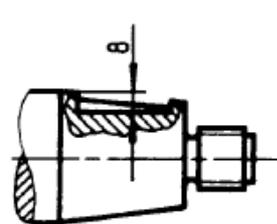


Figura 56

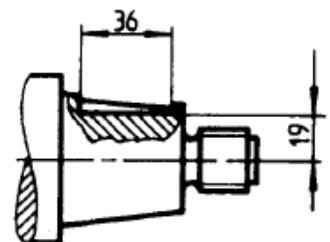


Figura 56a

4.15.5 Para agujeros de cubos se acotará el fondo del chavetero desde el cubo taladrado previamente cilíndrico, siempre que este agujero se conserve en la pieza. En caso contrario, se acotará el fondo del chavetero partiendo del eje (fig. 57, 57a).

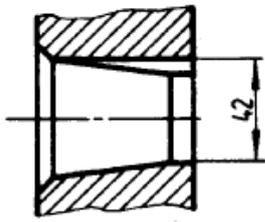


Figura 57

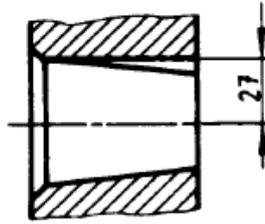


Figura 57a

4.16 ACOTACION DE ROSCAS.

4.16.1 Roscas normalizadas. Se emplearán las designaciones, según la norma IRAM 5030 (fig. 58/60).

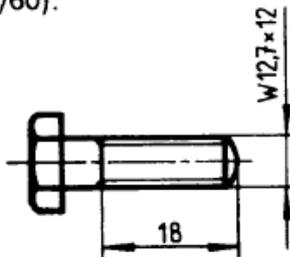


Figura 58

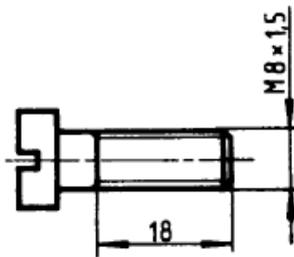


Figura 59

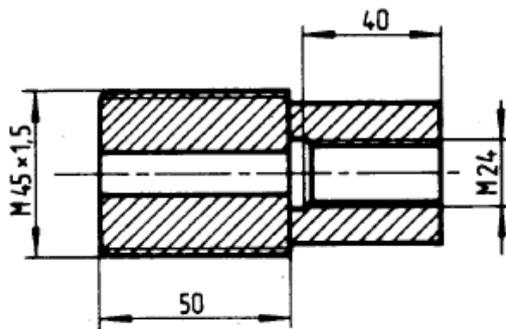


Figura 60

4.16.2 Roscas especiales. Las roscas especiales, al contrario de las roscas normalizadas, llevarán todos los datos necesarios para su interpretación (fig. 61).

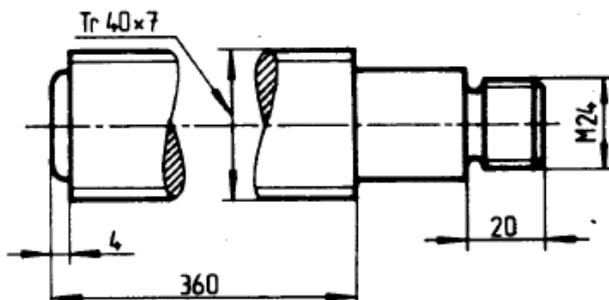


Figura 61

4.16.3 Roscas izquierda. Se indicarán las designaciones particulares y abreviadas agregando "izquierda" (fig. 62).

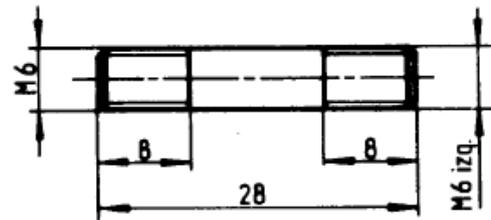


Figura 62

4.16.4 Extremo de rosca. Los extremos de roscas, según las figuras 63/65 se acotarán de modo que el chaflán o bombeado quede dentro de la longitud de rosca.

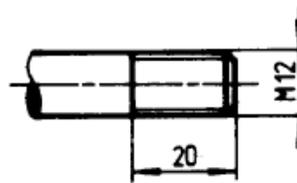


Figura 63

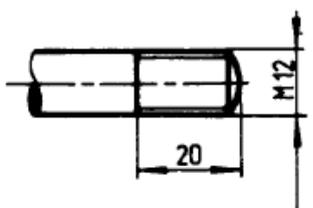


Figura 64

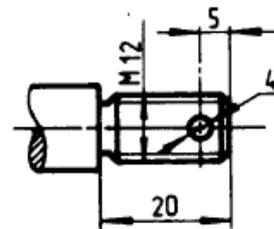


Figura 65

4.16.5 Avellanados de rosca. Los avellanados de rosca, en general, no se dibujan ni acotan, ya que en la preparación los agujeros roscados son, en su mayoría, desbastados y avellanados hasta el diámetro exterior de la rosca. Para avellanados grandes se indican el ángulo y la profundidad (fig. 66) o el ángulo y el diámetro del avellanado.

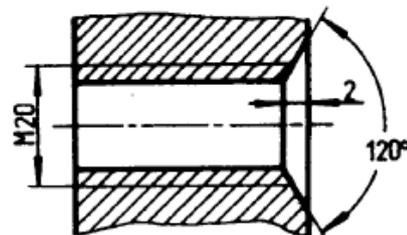


Figura 66

4.16.6 **Rosca prensada.** Las roscas prensadas en metales ligeros, etc., con un avellanado de protección contra la rotura de los primeros hilos de rosca se acotan según la figura 67 y a la designación de la rosca se agregará "prensada".

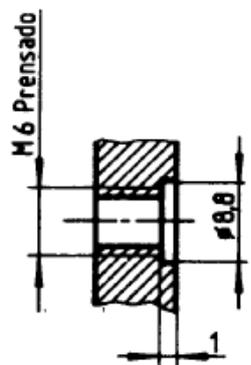


Figura 67

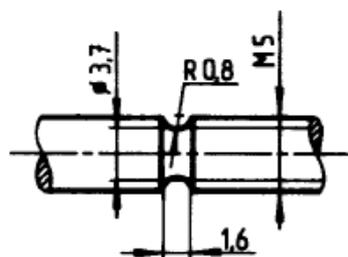


Figura 68

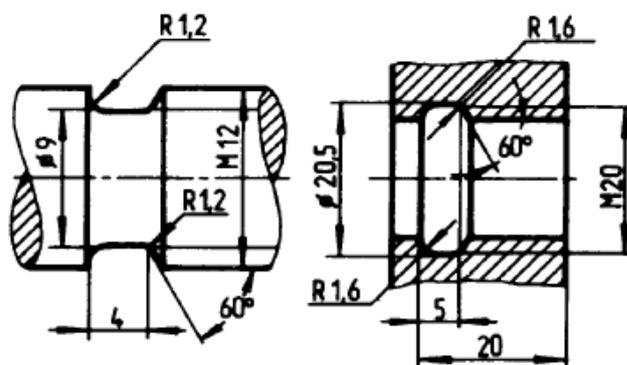


Figura 69

Figura 70

4.16.8 **Longitud de rosca.** Para longitudes y salida de rosca, fundamentalmente, se tendrá en cuenta que la indicación de longitud de rosca externa o interna es siempre para la longitud de rosca útil.

4.16.9 **Salida de rosca.** La salida de rosca no se indica generalmente en el dibujo, ya que la misma se encuentra fuera de la cota de longitud de rosca acotada en el dibujo, o sea fuera de la línea gruesa de terminación (fig. 71 y 72). Sólo se dibuja y acota (fig. 73), cuando sea necesario en casos especiales.

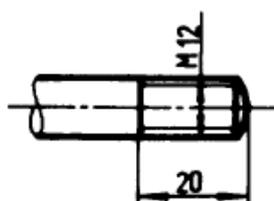


Figura 71

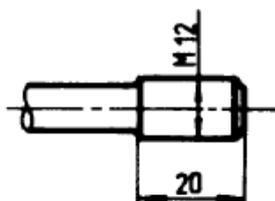


Figura 72

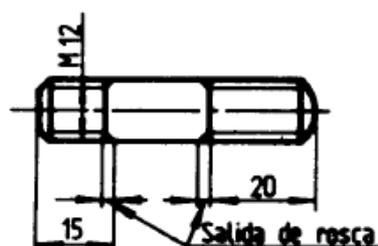


Figura 73

4.16.10 **Espárragos roscados.** Para espárragos se cuenta la salida de rosca del extremo para atornillar en la longitud de rosca útil; de este modo, el extremo de la salida de rosca es también la limitación de la rosca (fig. 74).

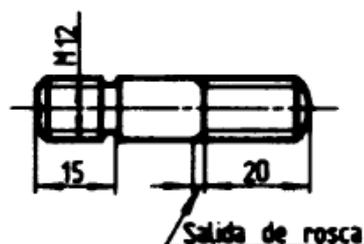


Figura 74

4.16.11 Agujeros ciegos roscados. Los agujeros ciegos roscados para roscas talladas se representarán y acotarán, en general, según la figura 75, o sea se indica la profundidad del agujero del núcleo y se acota la longitud de rosca útil sin salida. En casos especiales se puede indicar también la salida (fig. 76). Los agujeros ciegos roscados, con pernos roscados atornillados, se representarán y acotarán también sin salida de rosca (fig. 77).

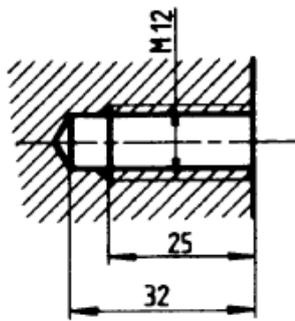


Figura 75

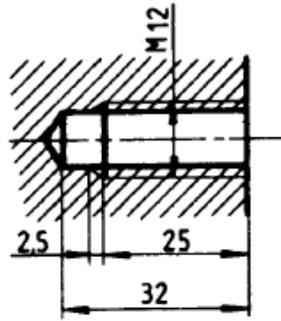


Figura 76

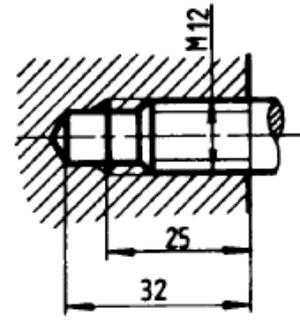


Figura 77

4.16.12 Agujeros ciegos para roscas laminadas. Los agujeros ciegos roscados, con roscas laminadas, se representarán y acotarán según la figura 78.

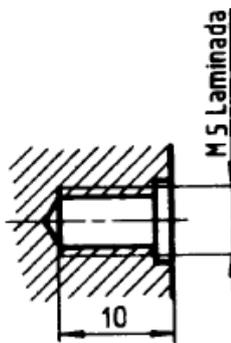


Figura 78

4.16.13 Roscas internas. La representación de roscas internas depende de la escala en que esté dibujado el diámetro exterior de la rosca. Si su representación gráfica es mayor de 5 mm, se acotarán según las figuras 79/81; si es menor de 5 mm, se acotarán según las figuras 82/83.

4.16.14 Rosca para chapa. La chapa perforada con rosca se acotará según las figuras 82/83.

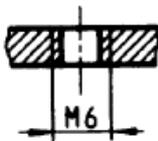


Figura 79

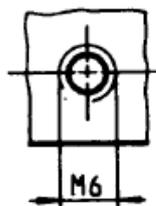


Figura 80



Figura 81

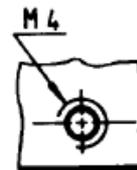


Figura 82

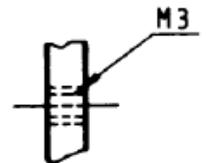


Figura 83

4.17 DETALLES. Los detalles de una pieza que no puedan ser representados ni acotados claramente se dibujarán aparte en mayor escala. El detalle a ampliar se circunscribirá con un círculo de trazo fino y con una letra de identificación (fig. 84/a).

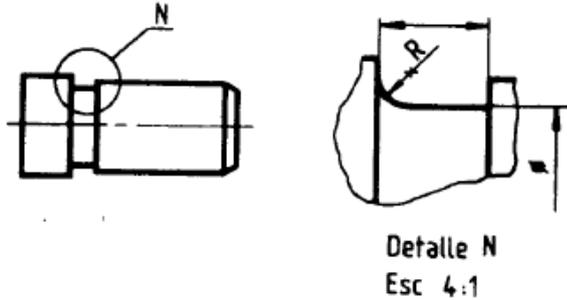


Figura 84

Figura 84a

4.18 METODOS PARA ACOTAR.

4.18.1 Acotación en cadena.

4.18.1.1 La figura 85 indica una chapa de forma rectangular. La aplicación de la acotación en cadena, está referida a las cotas de sentido longitudinal superior e inferior, y la disposición de las parciales de 60 mm debe ser en la parte inferior.

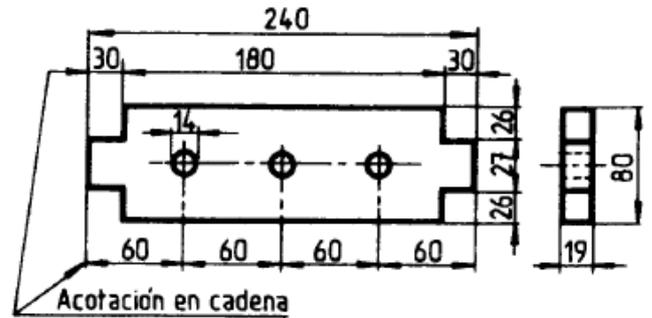


Figura 85

4.18.1.2 La acotación en cadena puede efectuarse en forma horizontal, vertical o inclinada, sin variar las condiciones del método (fig. 86).

4.18.1.3 La pieza cilíndrica que indica la figura 87, es otro ejemplo de acotación en cadena; la superficie exterior está acotada en la parte superior de la pieza, mientras las longitudes que determinan sus formas interiores han sido colocadas en la parte inferior de la representación.

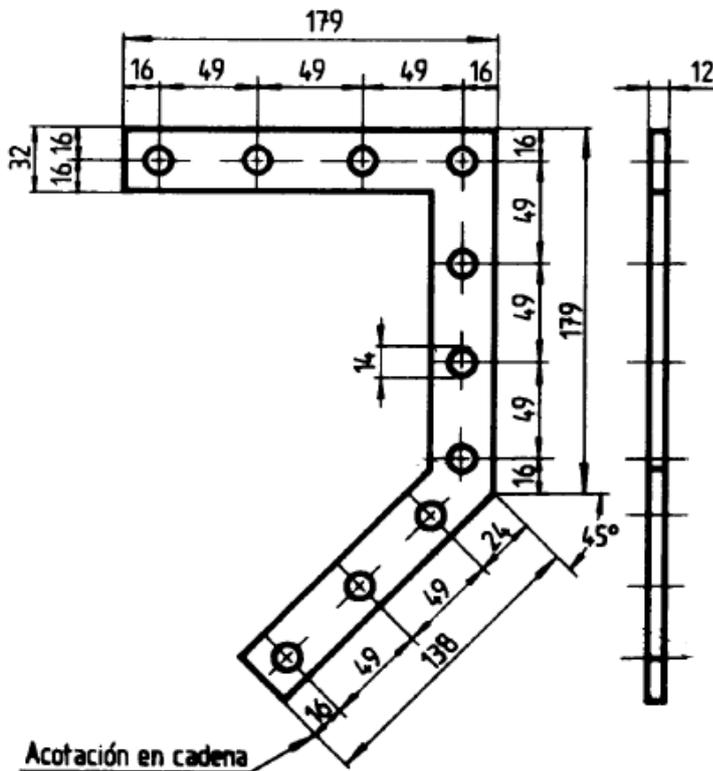


Figura 86

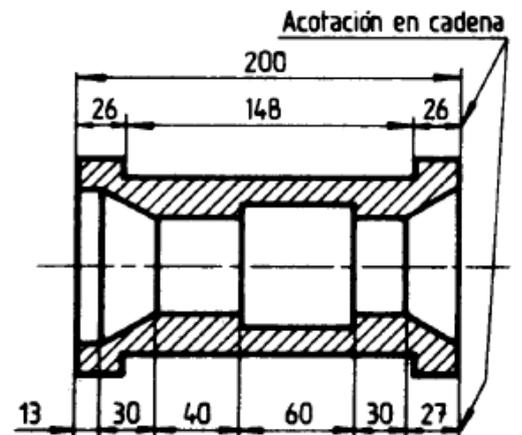


Figura 87

4.18.3 Acotación combinada. Esta forma de acotar es la aplicación simultánea de los dos sistemas ya descritos, en forma independiente, en cadena y en paralelo (fig. 91).

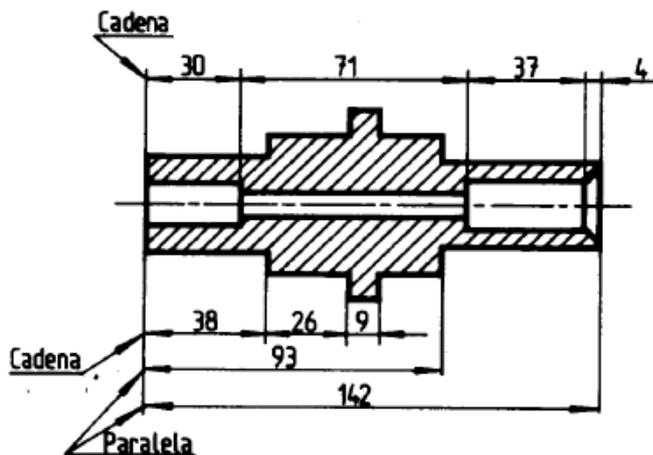


Figura 91

4.18.4 Acotación progresiva.

4.18.4.1 Las cotas progresivas se representarán por líneas (tipo "B" IRAM 4502) terminadas con flechas, que parten desde las bases de medidas o referencias.

4.18.4.2 Las cotas correspondientes se colocarán desde las bases de medidas y se interrumpirán en las líneas auxiliares que corresponden a las sucesivas dimensiones que se desea acotar. Desde cada una de estas líneas auxiliares, se comenzará a acotar nuevamente.

4.18.4.3 Para simplificar la indicación de cotas, se aplicará la acotación progresiva (fig. 92); en el caso presente se indicará el comienzo, o cero, con un punto notable o ennegrecido y las medidas se escribirán en sentido vertical.

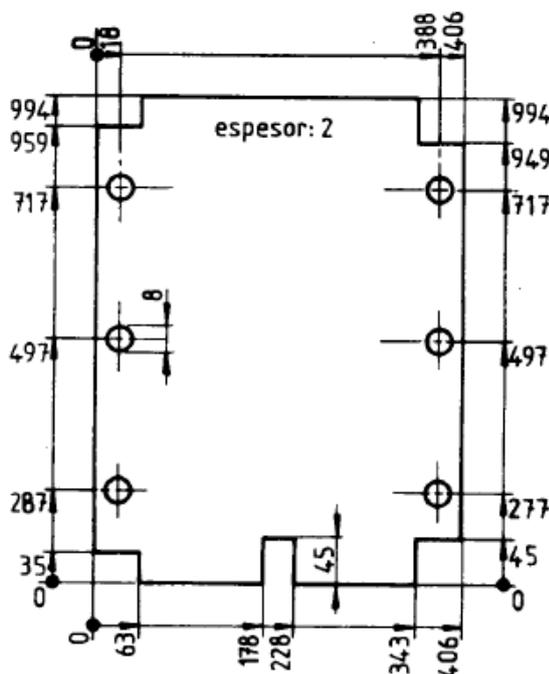


Figura 92

4.18.5 ACOTACION POR COORDENADAS.

4.18.5.1 CAMPO DE APLICACION Y OBJETO.

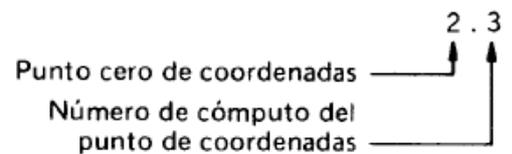
No sirve para la programación de máquinas de trabajo maniobradas numéricamente. Es objeto de estas determinaciones alcanzar una simplificación y facilitar la acotación como ejemplo para la programación manual.

4.18.5.2 Sistemas de coordenadas y su caracterización. Para dibujos con acotación de coordenadas (cartésico o polar) independiente de las influencias de la máquina herramienta. Para la caracterización de los ejes de coordenadas, se emplearán en caso necesario, letras mayúsculas, por ejemplo: A, B, C, cuando se han de anotar para sistemas cero de coordenadas en lugar de medidas de números de posición. Las letras (letras de coordenadas) no pueden emplearse para otras indicaciones en el mismo dibujo (fig.93).

Para empleo del sistema de coordenadas polares, se designan las coordenadas polares con rayo de identificación R y los ángulos polares con ϕ (fig.94). El ángulo polar es positivo y se indica desde el eje polar en contra del sentido de las agujas del reloj.

Los ejes de coordenadas se han fijado por los puntos cero de coordenadas y la dirección de la acotación (fig. 95 y 96).

- El punto cero de coordenadas es el punto de intersección fijado para un sistema de acotación de los ejes de coordenadas, por ejemplo, ejes de simetría (fig.97); superficies (fig.98), agujeros (fig.99).
- El número de posición de un punto de coordenadas, consta del número del punto cero de coordenadas y del número de cómputo del punto de coordenadas correspondientes. Ejemplo: número de posición.



El número de posición es el elemento de unión entre dibujo y tabla (figuras 100,101,112,113).

Se puede sustituir, dado el caso, por otros números de caracterización.

En una pieza pueden presentarse sistemas principal y secundario de coordenadas.

Sistemas secundarios de coordenadas son independientes de un sistema principal de coordenadas.

Los números de posición 1.1 hasta 1.8 (por ejemplo en fig.100),son en un sistema de coordenadas único principalmente dependientes del punto cero de coordenadas 1.

Los números de posición 2.1 hasta 2.4 (por ejemplo en fig.101), dependen funcionalmente del sistema cero de coordenadas 2. Se indican dos sistemas de coordenadas (sistemas principales) independientes entre sí. La posición del ángulo de los sistemas de coordenadas mutuamente aparece en la representación.

- Dentro de un sistema principal de coorde-

nadas, son admisibles sistemas secundarios para la indicación de otros planos de referencias de medida. Condición para esto, es que la posición de los puntos cero de coordenadas y la posición de ángulo de los sistemas secundarios al sistema principal estén indicados (fig.101y113).

4.18.5.3 Elementos de referencia. La base para la acotación de coordenadas es la determinación de las relaciones entre el sistema de referencia y el sistema de coordenadas.

Elementos de referencia son, por ejemplo: líneas de simetría de superficies sin mecanizar, superficies premeconizadas. Para la caracterización de los elementos de referencia se emplea el triángulo de referencia (fig.102 y 103).

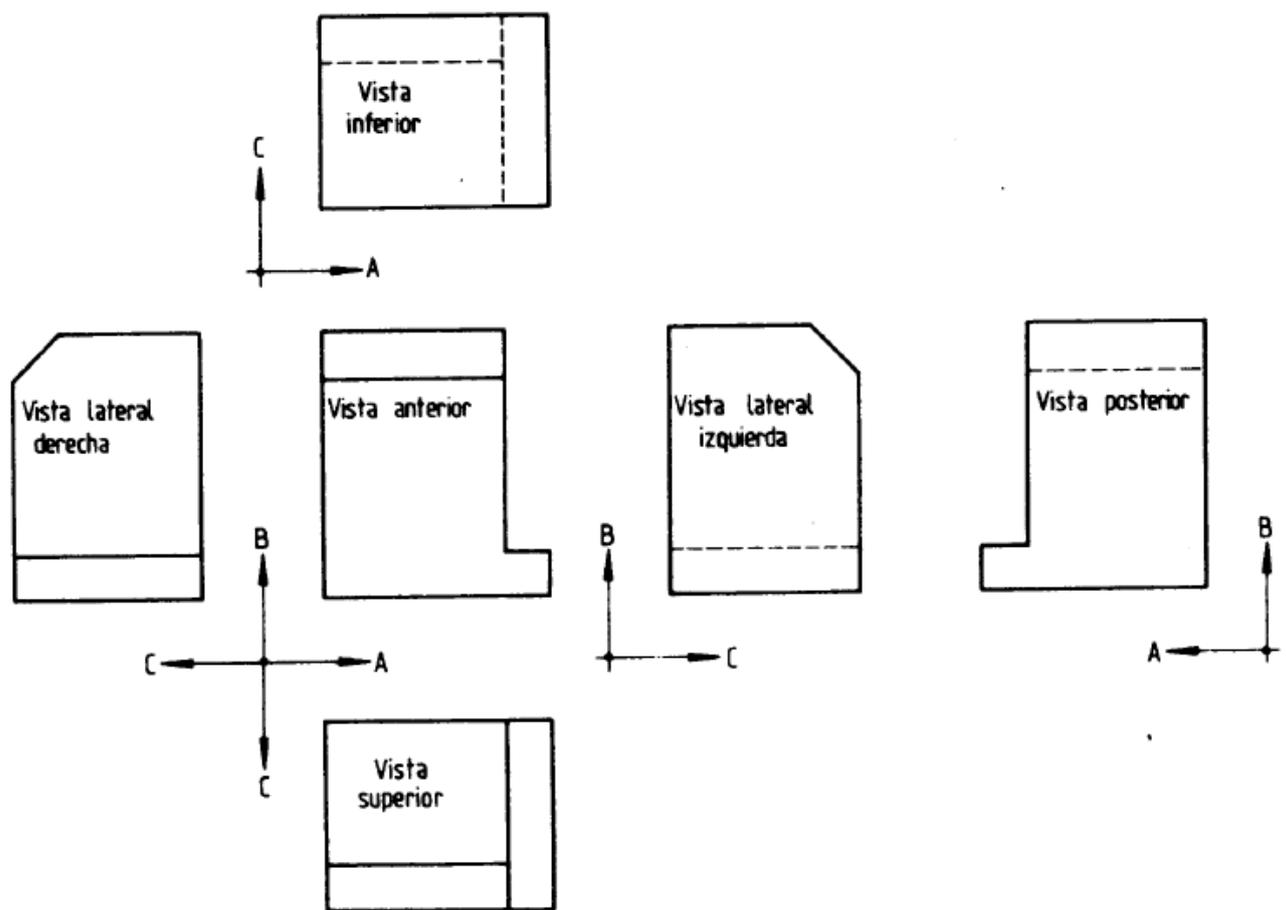
4.18.5.4 Acotación de referencia, sistema de acotación absoluto. En la acotación de referencia con una flecha, parten las medidas del mismo elemento de referencia (fig.104). Las cifras de cotas se han de escribir en huecos de cotas o, siempre que se garantice la inequívocación, sobre la línea de cota a través.

— Las líneas de cota de medidas referidas a coordenadas no necesitan ser trazadas hasta los ejes de coordenadas, cuando se caractericen inequívocamente y se encuentre en la vista sólo un punto cero de coordenadas (fig.105).

— Para la colocación de referencia en acotación ascendente (punto-flecha-flecha) se han anotado las flechas de medida sobre una línea de cota común, ascendiendo desde el punto cero de coordenadas (fig.106 hasta 108).

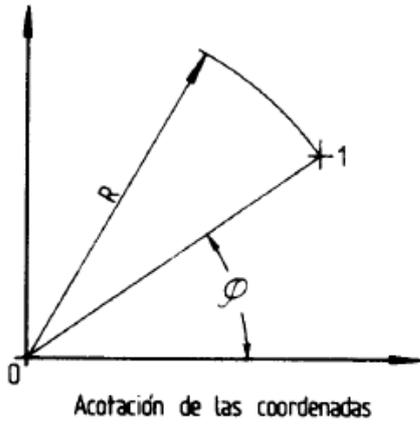
Las cifras de cota se han dispuesto en la línea auxiliar correspondiente.

4.18.5.5 Acotación en aumento, acotación incrementada. Cada medida da por resultado, en la línea de cota común, un aumento. El punto final de la cota precedente es el punto de referencia de la cota siguiente. La acotación sucede de distancia en distancia como cadena de medida (fig. 109 y 110). Los valores para las coordenadas cartesianas pueden anotarse, en caso de que los métodos de mecanizado lo exijan, según figura 111.



Ejes de coordenadas referidos a la pieza

Figura 93



Anotación de las coordenadas

Figura 94

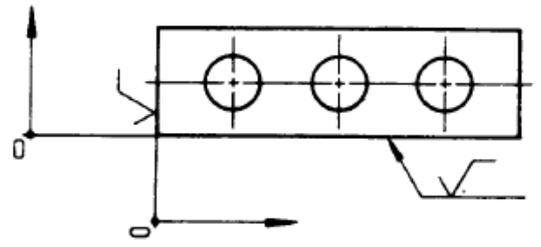
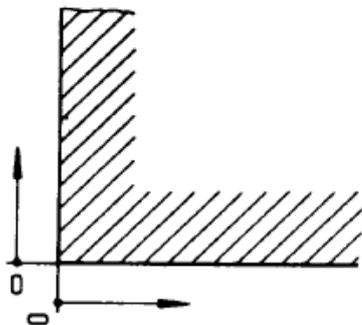


Figura 98



Caracterización de los ejes de coordenadas

Figura 95

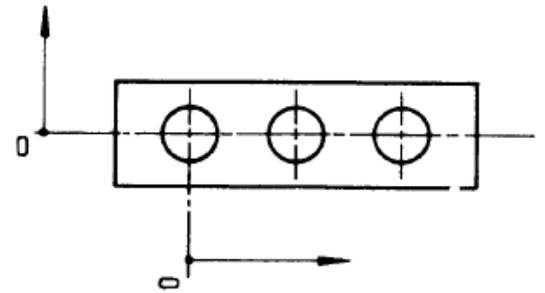


Figura 99

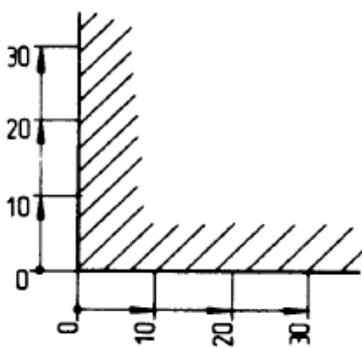


Figura 96

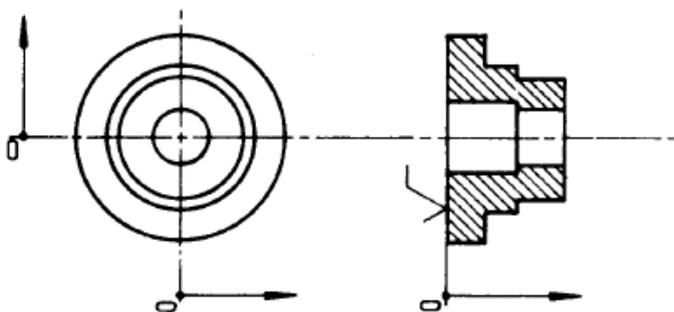


Figura 97

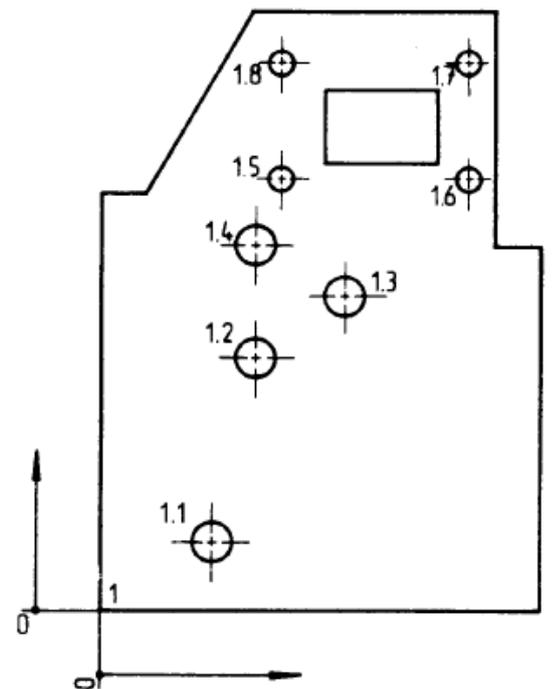


Figura 100

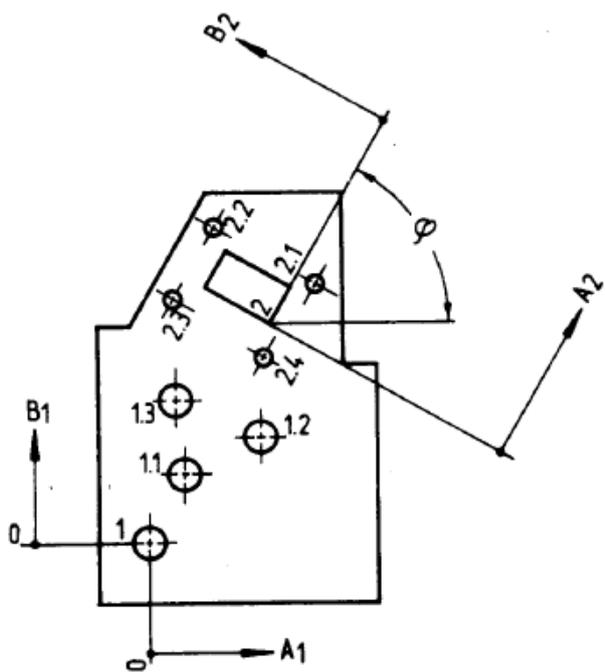


Figura 101

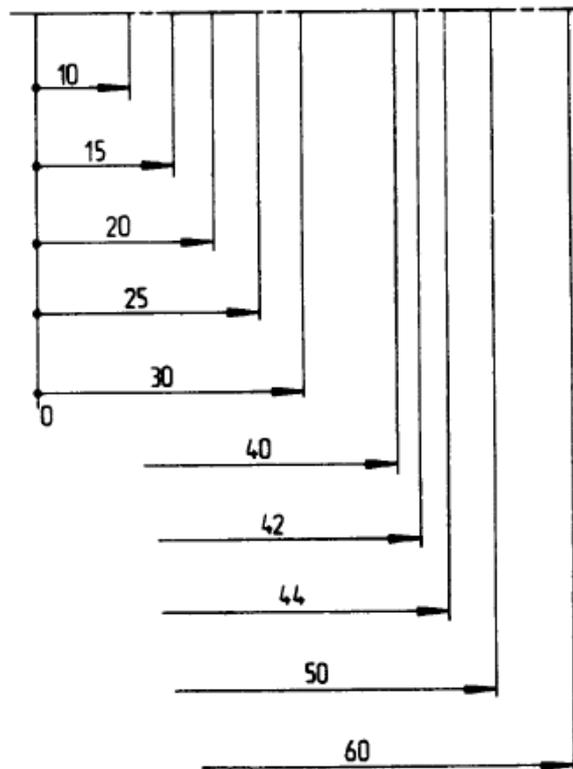


Figura 104

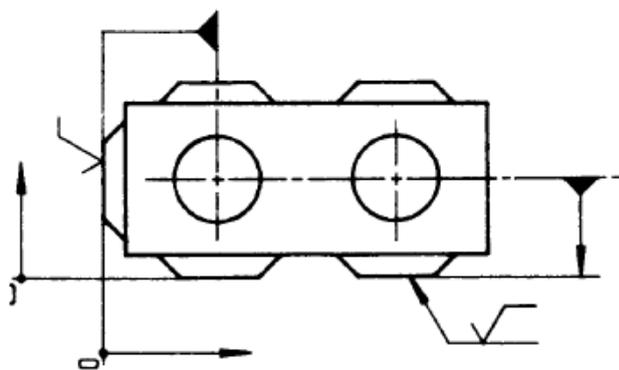


Figura 102

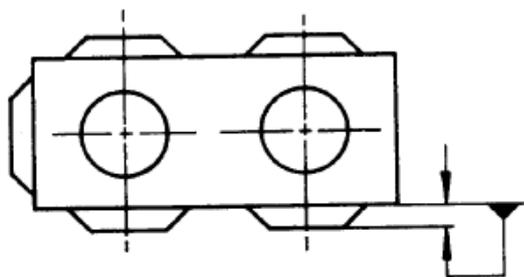


Figura 103

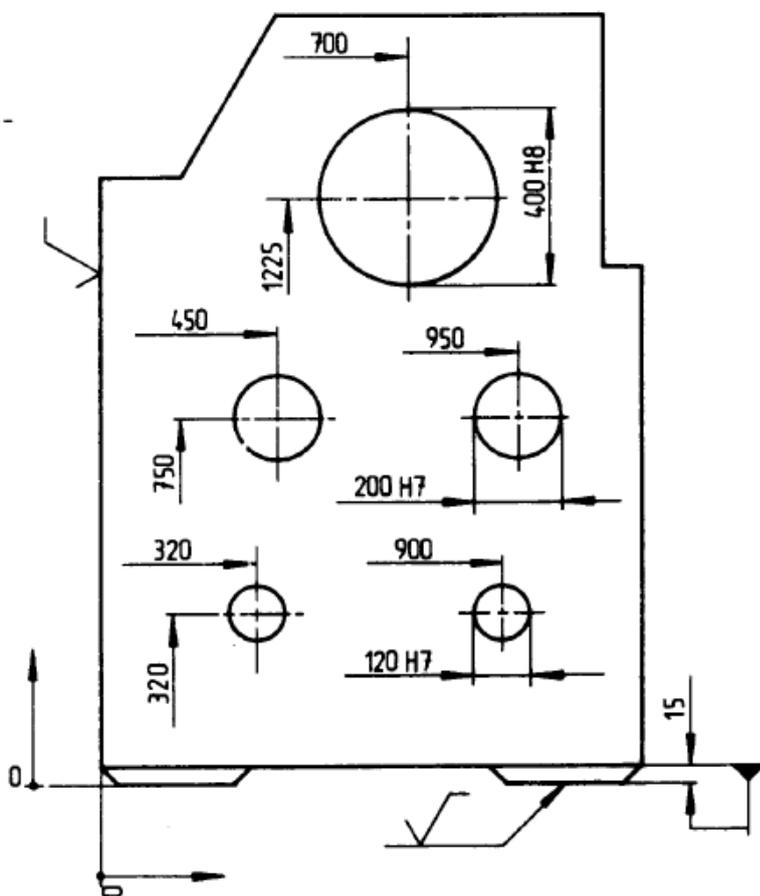


Figura 105

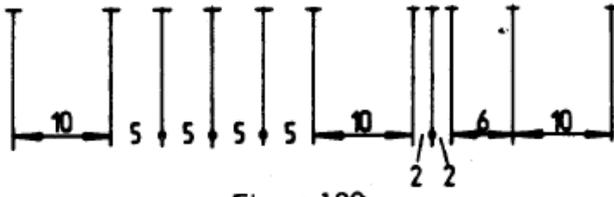


Figura 109

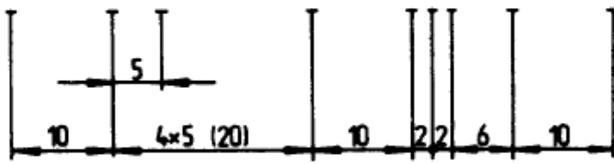


Figura 110

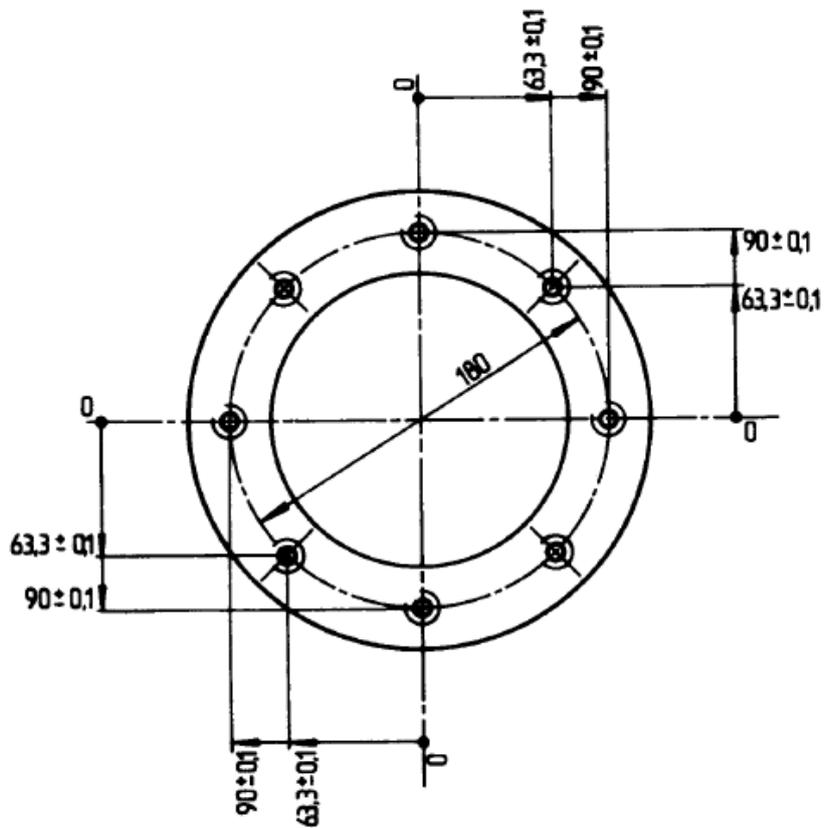


Figura 111

4.18.5.6 Acotación por medio de tablas. Los puntos cero de coordenadas y números de posición se han fijado según tema 2. Un número de posición puede ser punto cero de coordenadas (véase también tabla). Los detalles del punto de coord-

denadas, por ejemplo: diámetros de agujeros, pueden indicarse bien en el dibujo o en la tabla (fig. 112). Otras indicaciones, por ejemplo: tolerancias, pueden situarse en la tabla en columnas suplementarias.

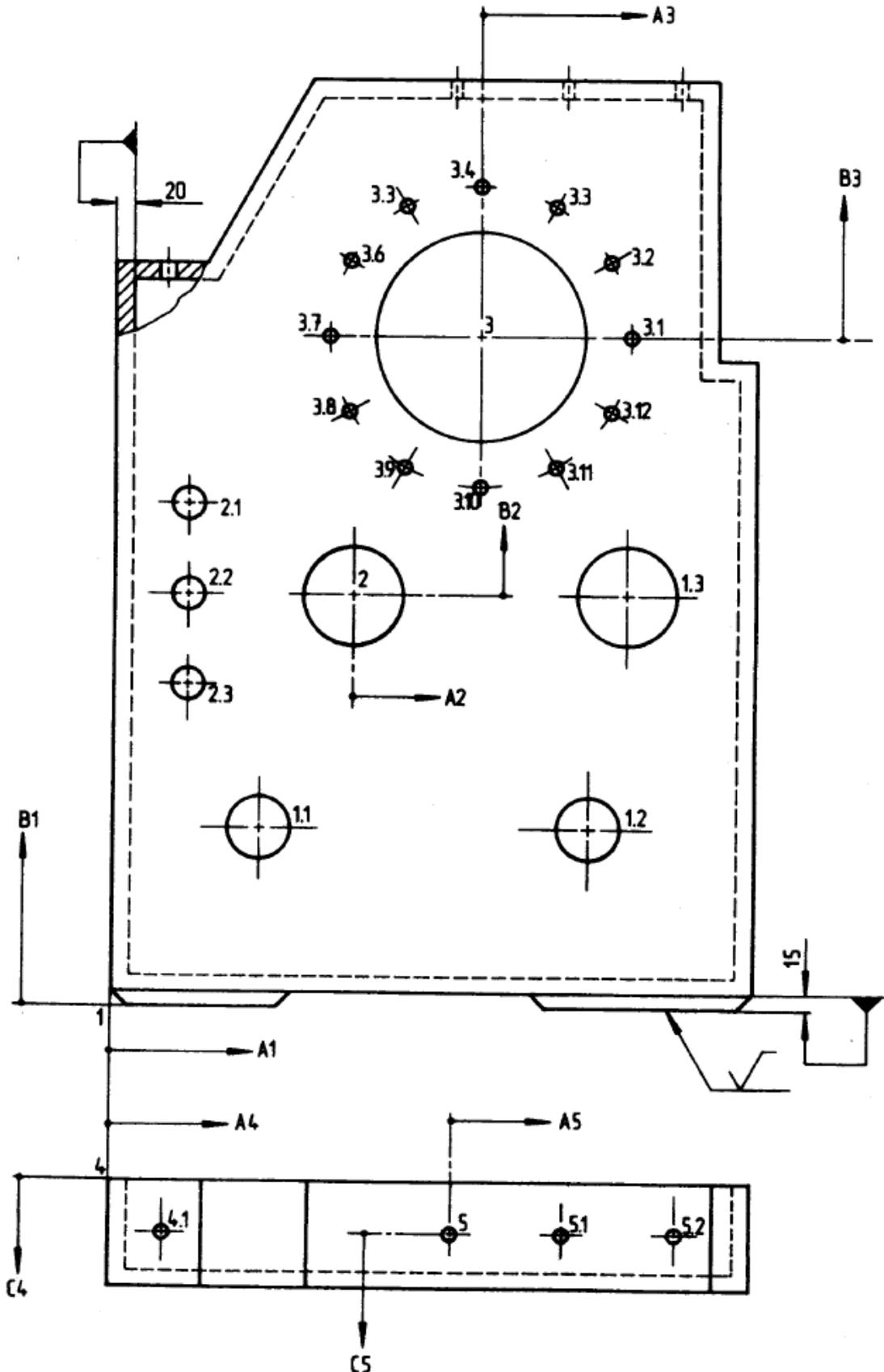


Figura 112

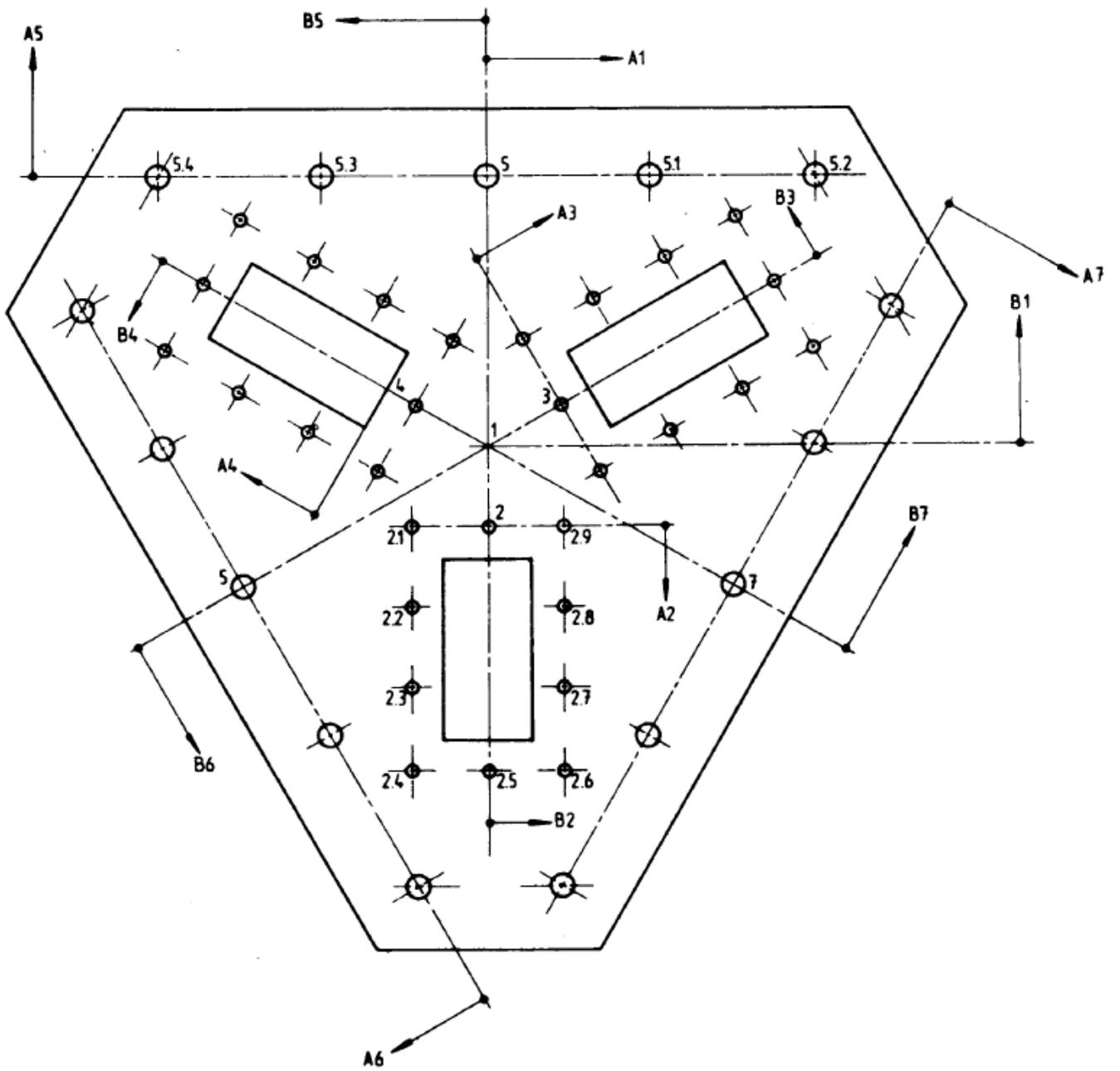


Figura 113

TABLA CORRESPONDIENTE A LA FIGURA 112

Medidas en mm	Coordenadas							DIAMETRO DEL AGUJERO	ANOTACIONES
PUNTO CERO DE COORDENADAS	NUMERO DE POS.	A	B	C	R	ϕ			
1	1	0	0						
1	1.1	325	320				120 H7		
1	1.2	900	320				120 H7		
1	1.3	950	750				200 H7		
1	2	450	750				200 H7		
1	3	700	1225				400 H8		
2	2.1	-300	150				50 H11		
2	2.2	-300	0				50 H11		
2	2.3	-300	-150				50 H11		
3	3.1	250	0		250	0°	26		
3	3.2	216,5	125		250	30°	26		
3	3.3	125	216,5		250	60°	26		
3	3.4	0	250		250	90°	26		
3	3.5	-125	216,5		250	120°	26		
3	3.6	-216,5	125		250	150°	26		
3	3.7	-250	0		250	180°	26		
3	3.8	-216,5	-125		250	210°	26		
3	3.9	-125	-216,5		250	240°	26		
3	3.10	0	-250		250	270°	26		
3	3.11	125	-216,5		250	300°	26		
3	3.12	216,5	-125		250	330°	26		
4	4	0		0					
4	4.1	100		100			23		
4	5	600		100					
5	5	0		0			23		
5	5.1	200		0			23		
5	5.2	400		0			23		

TABLA CORRESPONDIENTE A LA FIGURA 113

Medidas en mm		Coordenadas					DIAMETRO DEL AGUJERO	ANOTACIONES
PUNTO CERO DE COORDENADAS	NUMERO DE POS.	A	B	C	R	ϕ		
1	1	0	0					
1	2				100	270°	14	
2	2.1	0	-100				14	
2	2.2	100	-100				14	
2	2.3	200	-100				14	
2	2.4	300	-100				14	
2	2.5	300	0				14	
2	2.6	300	100				14	
2	2.7	200	100				14	
2	2.8	100	100				14	
2	2.9	0	100				14	
1	3				100	30°	14	} Coordenadas como núm. de pos. 2 ⁽³⁾
1	4				100	150°	14	
1	5				350	90°	23	
5	5.1	0	-200				23	
5	5.2	0	-400				23	
5	5.3	0	200				23	
5	5.4	0	400				23	
1	6				350	210°	23	} Coordenadas como núm. de pos. 5 ⁽³⁾
1	7				350	330°	23	

(3) Tabla abreviada por motivos de sitio. Las indicaciones se repetirán en la ejecución completa de la tabla, para los números de posición correspondientes.

4.19 ACOTACION DE TOLERANCIAS Y AJUSTES.

4.19.1 Cuando la tolerancia de un cuerpo o pieza esté comprendida dentro del Sistema de Tolerancias y Ajustes, según las normas IRAM 5001/4 se indicará, agregando a la medida nominal, el símbolo de tolerancia correspondiente (fig. 114/116). Alternativamente, se podrá indicar la tolerancia agregando a continuación de la medida nominal las discrepancias superior e inferior.

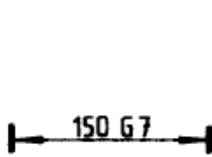


Figura 114

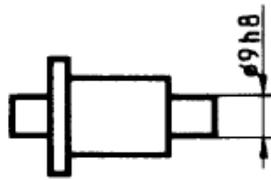


Figura 115

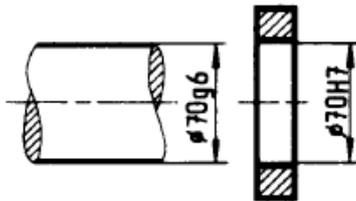


Figura 116

4.19.2 Cuando la tolerancia de un cuerpo o pieza no esté comprendida dentro del Sistema de Tolerancias y Ajustes IRAM, se la indicará agregando las discrepancias superior e inferior a continuación de la medida nominal (fig. 117).

4.19.3 Los valores de las discrepancias se indicarán a continuación de la medida nominal en

tamaño menor dispuestas en columna y de modo que dicha medida nominal quede a una altura intermedia de ambas. Se trate de árboles o de agujeros, la discrepancia superior se indicará arriba y la inferior debajo (fig. 118/121 y 123/125). Cuando las discrepancias tengan el mismo valor absoluto y distinto signo se inscribirá un sólo número después de los signos (fig. 122).

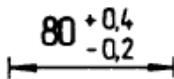


Figura 117

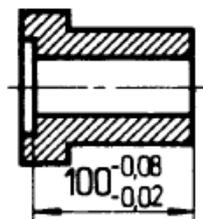


Figura 118

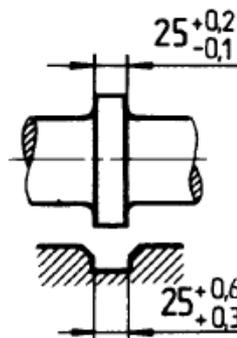


Figura 119

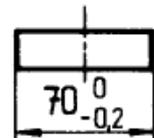


Figura 120

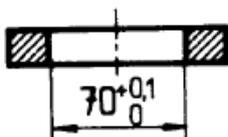


Figura 121

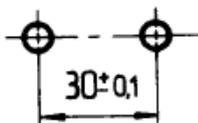


Figura 122

4.19.4 La discrepancia cero se indicará sin signo.

4.19.5 En casos excepcionales, que se representen piezas vinculadas, se colocará una sola línea de cota, indicándose la medida normal, el símbolo de tolerancia del agujero arriba y el del árbol abajo (fig. 123). Si se indican las discrepancias se podrán trazar una o dos líneas de cota. En cualquier caso se indicarán arriba la medida nominal y las discrepancias del agujero y abajo la medida nominal y las discrepancias del árbol, precedidos del término agujero o árbol, respectivamente (fig. 124), o del número de identificación de la pieza (fig. 125).

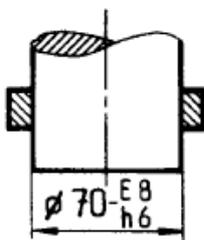


Figura 123

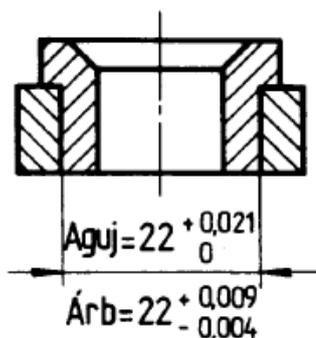


Figura 124

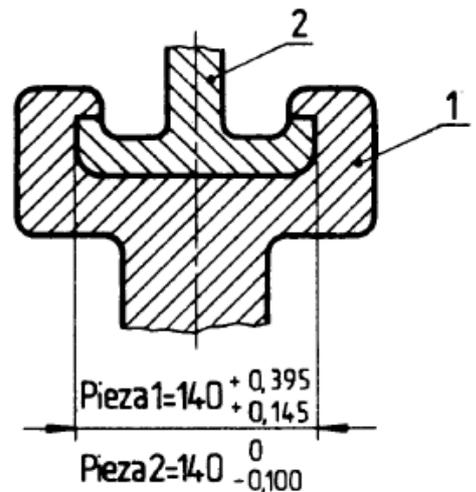


Figura 125

4.19.6 Los valores de las discrepancias en los ángulos se indicarán en forma semejante a lo establecido en 4.19.3 para árboles y agujeros. El caso de la figura 126 se asimilará al de un árbol y el de la figura 127 al de un agujero.

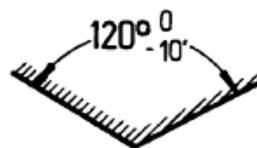


Figura 126.

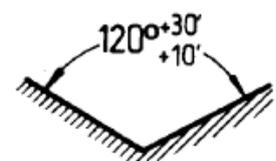


Figura 127